

日本国特許庁 09/888,606

JAPAN PATENT OFFICE

Kazuyuki Shigeta

July 26, 2001

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年12月19日

出願番号

Application Number:

特願2000-385834

出願人

Applicant(s):

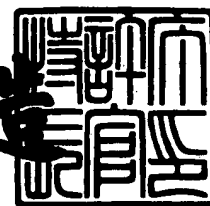
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3064560

【書類名】 特許願

【整理番号】 4340011

【提出日】 平成12年12月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09F 9/35

【発明の名称】 画像表示装置、及び該画像表示装置の駆動方法

【請求項の数】 19

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 繁田 和之

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 特願2000-191903

【出願日】 平成12年 6月26日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9902250

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示装置、及び該画像表示装置の駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像信号を発生する画像信号発生部と、該画像信号発生部から画像信号が入力されることに基づき画面に明暗表示を利用した画像表示を行う画像表示素子と、を備えた画像表示装置において、

前記画面が、種々の画像が表示される有効画像領域と該画像が表示されない非有効画像領域とに分かれる場合、前記非有効画像領域では、継続的に暗表示がされると共に、微小時間は明表示される、

ことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】 明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、0%より大きく20%以下である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】 前記画像表示素子は、MEMS 型の空間変調素子である、
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】 前記画像表示素子は、第 1 位置と第 2 位置とを選択的に取り得るように構成されたマイクロミラーを各画素に有し、該マイクロミラーが第 1 位置にある場合に暗表示をし、該マイクロミラーが第 2 位置にある場合に明表示をする、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 5】 前記画像表示素子は幅狭の細長い形状であり、
該画像表示素子に対して光を照射する照明装置を備え、かつ、
前記マイクロミラーにて反射された後の光が走査されることにより画像表示がなされる、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 6】 前記画像表示素子が幅広の形状であり、
照明装置が、前記画像表示素子に対して光を照射してなる、
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 7】 表示する画像のアスペクト比と、前記画面のアスペクト比と

が異なることにに基づき、前記画面が、有効画像領域と非有効画像領域とに分かれる、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 8】 前記画像信号発生部から前記画像表示素子に送信される画像信号はパルス幅変調信号であり、

前記画像表示素子は、該パルス幅変調信号にて駆動されることにより階調画像を表示する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 9】 有効画像領域が複数形成される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 10】 前記非有効画像領域における表示色や階調レベルは調整可能に構成されている、

ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 11】 画像信号発生部から画像表示素子に画像信号を入力することにより、明暗表示を利用した画像表示を画面に行う画像表示装置の駆動方法において、

前記画面が、種々の画像が表示される有効画像領域と該画像が表示されない非有効画像領域とに分かれる場合、前記非有効画像領域では、継続的に暗表示がされると共に、微小時間は明表示される、

ことを特徴とする画像表示装置の駆動方法。

【請求項 12】 明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、0%より大きく20%以下である、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項 13】 明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、周期的に変化される、

ことを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項 14】 明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、いくつかのフィールド期間が経過する毎に周期的に変化される、

ことを特徴とする請求項 11 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の

駆動方法。

【請求項 1 5】 明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、前記画像表示素子の画面の更新周波数よりも低い周波数で周期的に変化される、

ことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 4 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項 1 6】 明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、50Hz 以上の周波数で周期的に変化される、

ことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 5 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項 1 7】 前記画像信号発生部から前記画像表示素子に入力される画像信号はパルス幅変調信号であり、

前記画像表示素子は、該パルス幅変調信号にて駆動されることにより階調画像を表示する、

ことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 6 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項 1 8】 前記画像表示素子に対して各色の光を順次照射すると共に、前記画像表示素子による画像表示を前記光の照射に同期させて切り替えることによりフルカラー表示をし、かつ、

前記明表示は、特定の色表示期間において行う、

ことを特徴とする請求項 1 1 乃至 1 7 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置の駆動方法。

【請求項 1 9】 前記特定の色表示期間とは青色表示を行う期間である、
ことを特徴とする請求項 1 8 に記載の画像表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、種々の画像を表示する画像表示装置、及び該画像表示装置の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

(1) 一般に、表示画像のアスペクト比（横寸法と縦寸法との比）は映像ソースによって異なる。従来は、画像表示装置の画面寸法（画面の縦横比）は、表示すべき画像のアスペクト比に一致するように設定されていた。しかし、図 1 (a) や (b) に示すように、画面のアスペクト比 ($x_1 : y_1$ や $x_1 : y_3$) が画像のアスペクト比 ($x_2 : y_1$ や $x_1 : y_2$) に一致しない場合がある。以下、この点について説明する。

【0003】

画像表示装置にて表示される画像としては、TV 画像やインターネットの画像等の種々のものがあり、それらのアスペクト比は個々に異なっている。例えば、図 7 (a) に示す画像は、パーソナルコンピュータに表示されるインターネット画像であってアスペクト比 $x_2 : y_1$ は 4 : 3 であり、同図 (b) に示す画像は、ワイド画面の TV 画像（アスペクト比 $x_1 : y_2$ は 16 : 9）である。

【0004】

従来は、TV 受像機の画像表示装置は TV 画像のみを表示していれば良く、パーソナルコンピュータの画像表示装置はインターネット画像などの特定画像のみを表示していれば良く、表示画像のアスペクト比はそれぞれ決まったものであった。したがって、各装置の画面寸法（画面のアスペクト比）は表示画像のアスペクト比と一致するように設定されていた。

【0005】

しかし、近年のマルチメディア化に伴い、画像表示装置は特定の画像のみを表示するのではなく、多様な画像信号フォーマットのものを表示する機会が増えている。例えば、インターネット画像を表示できる TV 受像機（画像表示装置）や、逆に、TV 画像を表示できるパーソナルコンピュータ（画像表示装置）が出現してきており、これらの画像表示装置では、固定されたアスペクト比の画像のみを表示するのではなく、異なるアスペクト比の様々な画像を表示するようになっている。

【0006】

一方、一概に TV 画像と言っても様々なアスペクト比のものがあ

の地上波アナログ放送画像のアスペクト比は4 : 3であるが、衛星放送画像やデジタル放送画像のアスペクト比は16 : 9である。したがって、インターネット画像を表示せずにTV画像だけを表示する画像表示装置であっても、表示画像のアスペクト比は様々に変化する可能性がある。

【0007】

したがって、アスペクト比の一致しない画像を表示した場合、画像表示装置の画面には、図1(a)及び(b)に示すように、種々の画像が表示される部分 B_1 （以下、“有効画像領域 B_1 ”とする）と画像表示がされずマスクされる部分 B_2 （以下、“非有効画像領域 B_2 ”とする）とが生じる。なお、同図(a)は、画面アスペクト比が16 : 9の画像表示装置にインターネット画像（アスペクト比4 : 3）を表示した様子を示し、同図(b)は、画面アスペクト比が4 : 3の画像表示装置にアスペクト比16 : 9の画像を表示した様子を示している。いずれの画像表示装置においても、非有効画像領域 B_2 においては黒が表示されている。

【0008】

(2) 一方、従来、多値表示可能な画素を面内で順次走査して画像表示していたが、そのような表示装置と異なるものとして、2値表示の画素を用いて、各表示値をパルス幅変調（PWM）による時分割表示を行うことにより画像表示（多階調表示）するものがある。

【0009】

図2は、そのような時分割表示を行う画像表示装置（単板式の投射型表示装置）の構成の一例を示す図である。ここで、単板式とは、1枚の空間変調素子（画像表示素子）により、赤（R）、緑（G）、青（B）等の各色の画像を表示を行う方式を意味し、光学系や電気回路系などが簡略化されるため、安価で軽量の表示部を実現する方法のひとつである。

【0010】

該画像表示装置1は、MEMS（micro electromechanical systems）型の空間変調素子などの2値表示型の画像表示素子2であって、光を反射する反射型のものを備えている。また、この画像表示素子2が光を反射する側には、画像投射用のスクリーン4と、該反射光（すなわち、画

像表示素子 2 により空間変調を受けた表示情報を有した光) をスクリーン 4 に対して投射するための投射用の光学系 5 と、が配置されている。なお、符号 5 0 はレンズを示す。

【 0 0 1 1 】

一方、照明装置 3 には、白色光を出射するメタルハライドランプ 3 0 を用い、該ランプ 3 0 はバラスト電源 3 1 によって点灯されるようになっている。そして、該ランプ 3 0 と画像表示素子 2 との間には、円板状の回転カラーフィルター 3 2 が回転自在に配置されており、該カラーフィルター 3 2 はフィルター駆動部 3 3 によって回転駆動されるように構成されている。なお、カラーフィルター 3 2 は、図 8 に詳示するように、3 つの色領域 3 2 R, 3 2 G, 3 2 B に分割されており、該カラーフィルター 3 2 が回転されることによって、赤緑青の 3 色の光が画像表示素子 2 に対して順次照射されるようになっている。

【 0 0 1 2 】

なお、符号 3 4 は、カラーフィルター部材 3 2 とランプ 3 0 との間に配置されたレンズを示し、符号 3 5 は、カラーフィルター部材 3 2 と画像表示素子 2 との間に配置されたレンズを示す。

【 0 0 1 3 】

一方、図中の符号 7 は、画像信号の入力部であり、符号 8 は、入力した映像信号の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を調整するとともに、表示素子の駆動に適したパルス幅変調の時分割信号に変換する画像信号処理と、表示素子の駆動用パルスおよび、モーターの制御信号等を生成する信号処理部である。符号 8 a は、表示素子への時分割信号を伝送するデータバスであり、符号 8 b は、表示素子への駆動パルスを送る制御線である。

【 0 0 1 4 】

かかる信号処理部 8 からの信号によって、画像表示素子 2 には光照射に同期した画像が順次表示される。これによって、スクリーン 4 には色画像が順次表示されることとなり、該色画像が視覚的に混色されることによってフルカラー画像として認識されることになる。

【 0 0 1 5 】

次に、上述した信号処理部 8 の構成について、図 9 を参照して説明する。ここで、図 9 は、該信号処理部 8 の詳細構成等を示すブロック図である。

【0016】

画像信号の入力部 7 は、画像信号の入力端子 7 1 と、この入力信号の水平同期信号（IHD）の入力端子 7 2 と、この入力信号の垂直同期信号（IVD）の入力端子 7 3 と、この入力信号のクロック（ICLK）の入力端子 7 4 と、を有している。

【0017】

図中、符号 7 1 1、7 1 2、7 1 3、7 1 4 は、画像信号のデータバスを示し、符号 7 2 1 がこの入力信号の水平同期信号（IHD）の信号線、符号 7 3 1 がこの入力信号の垂直同期信号（IVD）の信号線、符号 7 4 1 がこの入力信号のクロック（ICLK）の信号線を示す。

【0018】

符号 8 0 は画像入力部であり、たとえば標準化団体 DDWG (Digital Display Working Group) が標準化した DVI (Digital Visual Interface) 規格などに採用されている画像の伝送方式である TMD S 方式の信号を受信して、RGB 各 8 ビット計 2 4 ビットのデータにデコードするデコーダや、あるいは、IEEE 1 3 9 4 経由で伝送された M P E G 形式の圧縮信号を受信して、RGB 各 8 ビット計 2 4 ビットのデータにデコードするデコーダなどを含んだ画像信号の受信部である。

【0019】

符号 8 1 がフォーマット変換部であり、画像表示部の表示画素数に合わない解像度の画像信号に対して適当な倍率変換と補間処理からなる解像度変換や画像の更新周波数の変換、ノンインターレース化処理、カラーマトリクス変換などを行う部分である。また、符号 8 2 は、フォーマット変換部の画像処理に必要な画像格納領域としてのメモリ部である。符号 8 2 a はこのメモリ部の制御線群であり、符号 8 2 b はこのメモリ部とフォーマット変換部間のデータをやりとりするためのデータ線群である。符号 8 3 は、水晶発振器である。フォーマット変換部 8 1 は、この水晶発振器で作成したクロック（OCLK）を元に、不図示のマイコ

ン部の制御に従い、フォーマット変換以降の同期を取るための水平同期信号（OHD）と垂直同期信号（OVD）を作成する。符号 8 1 1 は、水平同期信号（OHD）の信号線であり、符号 8 1 2 は、垂直同期信号（OVD）の信号線であり、符号 8 1 3 は水晶発振器で作成したクロック（OCLK）の信号線である。

【0020】

符号 8 4 は、フォーマット変換後の画像信号を受けて、表示部上の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を、不図示のマイコン部の制御に従い調整する画質調整部である。

【0021】

符号 8 5 が、順次走査する通常の画像信号を、パルス幅変調（PWM）による時分割表示信号に変換するための PWM 変換部であり、符号 8 6 が、この PWM 変調後のデータの順序と表示期間を記述した時分割駆動シーケンスの記憶部であり、符号 8 7 が、この時分割駆動シーケンスを受けて、PWM 変換部 8 5 と画像表示部としての空間変調素子（画像表示素子）の駆動タイミングを生成する PWM 駆動タイミング生成部である。符号 8 6 1 が、時分割駆動シーケンス記憶部 8 6 から PWM 駆動タイミング作成部 8 7 への駆動シーケンスデータの伝送線であり、符号 8 7 1 が、PWM 駆動タイミング生成部 8 7 で生成された駆動パルス等の制御線群である。また、符号 8 7 2 が、画像表示素子 2 への駆動パルス等の制御信号の出力端子である。また、符号 8 5 1 が、PWM 変換部 8 5 で変換された画像データのデータバスであり、符号 8 5 2 が、画像表示素子 2 への画像データの出力端子である。

【0022】

PWM 駆動タイミング生成部 8 7 で時分割駆動シーケンス記憶部 8 6 のシーケンスデータに従って PWM 変換部 8 5 の制御信号と表示素子の駆動パルスが生成される。これにより、信号処理部に入力した画像は、適当なフォーマット変換と画質調整を行われた後、PWM 変換部 8 5 で時分割駆動信号に変換されるとともに、PWM 変換部 8 5 と表示素子の両者が同期をとって駆動される。

【0023】

図 1 0 に、PWM 変換部 8 5 で PWM 変調した後の表示データ列の例を示す。

この図において、横軸方向が時間を表し、符号 2 0 1 が 1 フィールド中の RGB 各色の画面表示のスタートパルスである。符号 F R が赤表示の期間、符号 F G が緑表示の期間であり、符号 F B が青表示の期間である。ここでは、F R、F G、F B の各期間を 1 期間ずつ含んだ期間を 1 フィールド期間とする。

【 0 0 2 4 】

また、符号 D R 1 ～ D R 6 は、R の PWM 変調した表示データである。ここでは簡単化のため 6 ビット信号で表しており、D R 1 は 1 ビット目の信号、D R 2 は 2 ビット目の信号、D R 3 は 3 ビット目の信号、D R 4 は 4 ビット目の信号、D R 5 は 5 ビット目の信号、D R 6 は 6 ビット目の信号である。2 ビット目の信号 D R 2 は、1 ビット目の信号 D R 1 の倍の長さであり、3 ビット目の信号 D R 3 は、2 ビット目の信号 D R 2 の倍の長さであるというように、ビットが進むたびに倍ずつパルスの長さが増加するようになっている。PWM 変換部 8 5 に入力した画像データは、その階調値に応じたパルス幅になるよう各ビットが選択され、こうしてパルス幅変調された時系列の O N / O F F 信号に従って、画像表示素子 2 の各画素がいずれの 2 値の状態になるかが選択されることにより、2 値のいずれか一方の状態において光の反射が行われることで、F R 期間の積分値により、1 フィールド期間中の赤色画面の画像の表示が行われる。

【 0 0 2 5 】

符号 D G 1 ～ D G 6 は、G の PWM 変調した表示データであり、符号 D B 1 ～ D B 6 は、B の PWM 変調した表示データであって、いずれのデータも、ビットが進むたびに倍ずつパルスの長さが増加するようになっている。また、PWM 変換部 8 5 に入力した画像データは、その階調値に応じたパルス幅に信号が変調され、画像表示素子 2 での光の反射が行われることで、F G および F B 期間の積分値により、1 フィールド期間中の緑および青色画面の画像の表示が行われるようになっている。

【 0 0 2 6 】

このようにして、1 フィールド中の各色期間の積分値により、1 フィールドのフルカラーの画像の表示が行われるようになっている。

【 0 0 2 7 】

かかる場合、有効画像領域 B_1 における画像表示は、上記に述べたように、各画像データの階調値にしたがってパルス幅変調されたパルス列にしたがって、画像表示素子 2 の各画素を、2 値の表示状態（ここでは、光を反射する状態をオン状態、反射しない状態をオフ状態とする。）のくりかえした結果の積分により階調表示が実現される。したがって、このような 2 値型の画像表示素子の場合には、アナログ階調の TFT 液晶と異なり、静止画の表示であっても、画素の状態は 1 フィールド期間中で 2 値の表示状態間を変化していることが特徴である。

【 0 0 2 8 】

一方、非有効画像領域 B_2 における画像表示は、基本的に何も表示しないため、2 値の画像表示素子 2 の該当領域の画素はオフ状態が継続されて、黒表示を行う。6 ビットの本例でいえば、0 から 6 3 までの 6 4 階調のうち、RGB（赤、青、緑）がすべて 0 の状態が相当する。

【 0 0 2 9 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上述のような 2 値デバイスにおける有効画像領域 B_1 では、画像信号に従い画像表示素子の画素が絶えずオン状態とオフ状態の間で変化するが、非有効画像領域 B_2 では、常に一定のオフ状態になったままのため、画像表示素子にとっては劣化を生じさせる原因となる問題があった。特に、先述の時分割駆動により表示を行う 2 値デバイスである MEMS 型素子は、マイクロメカニクスにより動作する動作部が機械的に劣化や変化を起こしたり、あるいは静電気力との力学関係が変化して動作不良を起こすという問題がある。たとえば、テキサスインストルメンツ社の DMD の場合は、特開平 8 - 1 9 5 9 6 3 号公報などに記載されているように、ヒンジ記憶と呼ばれる現象として知られている。このような現象は、表示素子の信頼性の低下と画質の低下を引き起こすため、時分割駆動方式の画像表示装置として大きな問題であった。

【 0 0 3 0 】

なお、非有効画像領域 B_2 が画面に生じるのは、アスペクト比が異なる場合（正確には、表示画像のアスペクト比と画面のアスペクト比とが異なる場合）だけに限られるものではない。1 つの画面に複数の子画面を表示する場合には子画面

と子画面との間に非有効画像領域 B_2 が生じる。

【0031】

また、上述のような問題は、白黒画像を表示する場合だけでなく、フルカラー画像を表示する場合にも同様に発生する。すなわち、フルカラー画像を表示する場合であっても、上述のような非有効画像領域なるものを設ける場合があるが、該領域を常に一定のオフ状態とした場合には同様の問題が発生する。

【0032】

そこで、本発明は、上述した劣化や焼付きを防止する画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0033】

また、本発明は、上述した劣化や焼付きを防止する画像表示装置の駆動方法を提供することを目的とするものである。

【0034】

【課題を解決するための手段】

本発明は上記事情を考慮してなされたものであり、画像信号を発生する画像信号発生部と、該画像信号発生部から画像信号が入力されることに基づき画面に明暗表示を利用した画像表示を行う画像表示素子と、を備えた画像表示装置において、

前記画面が、種々の画像が表示される有効画像領域と該画像が表示されない非有効画像領域とに分かれる場合、前記非有効画像領域では、継続的に暗表示がされると共に、微小時間は明表示される、ことを特徴とする。

【0035】

【発明の実施の形態】

以下、図1、図2、図4及び図6を参照して、本発明の実施の形態について説明する。

【0036】

本発明が適用される画像表示装置1は、図2に示すように、画像信号を発生させる画像信号発生部8と、該画像信号発生部8から画像信号が入力されることに基づいて画面に画像表示を行う画像表示素子2と、を備えている。

【0037】

ここで、画像表示素子2は、明暗表示（2値表示）を利用して画像表示を行うものであれば良く、具体的には、MEMS（micro electromechanical systems）型の空間変調素子を挙げることができる。このMEMS型の空間変調素子としては、図14に示すように、符号10で示す軸によって揺動自在に支持されたマイクロミラー11を各画素に有するようなもの、具体的には、テキサス インスツルメンツ（TI）社のDMDデバイスを挙げることができる。この空間変調素子においては、マイクロミラー11は導電材料にて構成されると共に、該ミラー11に対向する位置には電極12や電極13が配置されている、

- ・ ミラー11と電極13との間の電圧が、ミラー11と電極12との間の電圧よりも大きい場合には、ミラー11は時計回りの方向に回転して、図15(a)に示すような第1位置C1を取り、

- ・ ミラー11と電極12との間の電圧が、ミラー11と電極13との間の電圧よりも大きい場合には、ミラー11は反時計回りの方向に回転して、図15(b)に示すような第2位置C2を取る、
ように構成されている。

【0038】

このような画像表示素子2としては、一般的には、図16(a)に示すように画素が縦横にそれぞれ連設された幅広の形状（長方形形状）のものを挙げることができるが、図16(b)に示すように、画素が一方向にのみ連設されてなる幅狭の細長い形状のものを挙げることにもできる。なお、同図(b)に示す素子では、画素列は1列だけであるが、もちろんこれに限られるものではなく、細長い形状であれば画素列が複数であっても良い。

【0039】

なお、いずれの形状の画像表示素子を用いる場合にも、図2に示すように、照明装置3から画像表示素子2に対して光（図17(a)及び(b)の符号 L_0 参照）を照射するように構成すれば良く、

- ・ マイクロミラー11が第1位置C1にある画素においては、符号 L_1 に示す

ように光吸収体 2 0 の方へ光を反射して暗表示をし（図 1 7 (a) 及び(b) 参照）、

・ マイクロミラー 1 1 が第 2 位置 C 2 にある画素においては、符号 L_2 に示すように光を反射して明表示を行う（図 1 7 (a) 及び(b) 参照）、
 ようにすると良い。

【 0 0 4 0 】

ここで、図 1 7 (a) に示す装置の場合は、ミラー 1 1 からの反射光 L_2 は、投射レンズ 5 0 を通らせた後にスクリーン 4 に投射するだけで画像表示を行えるが、図 1 7 (b) に示す装置の場合は、スクリーン 4 に投射される光を走査する必要がある。同図では、マイクロミラー 1 1 にて反射された光 L_2 の光路中に走査手段 2 1 が配置されていて、スクリーン 4 に投射される光 L_3 を走査するように構成されているが、光の走査方法はこれに限定されるものではない。

【 0 0 4 1 】

いずれの装置の場合も、各画素毎にミラー 1 1 の位置を第 1 位置 C 1 又は第 2 位置 C 2 に選択することにより、画像を表示するようになっている。

【 0 0 4 2 】

そして、本実施の形態においては、前記画像表示素子 2 の画面を有効画像領域 B_1 と非有効画像領域 B_2 とに分け、有効画像領域 B_1 においては種々の画像を表示し、非有効画像領域 B_2 においては、そのような画像は表示せずに、継続的に暗表示をすると共に、微小時間は明表示をするように構成されている。なお、明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、0 % より大きく 2 0 % 以下にすると良い。ここで、画面が、上述のように有効画像領域 B_1 と非有効画像領域 B_2 とに分けられる場合とは、図 1 (a) 及び(b) に示すように、表示する画像のアスペクト比と、前記画面のアスペクト比とが異なる場合を挙げることができる。また、この有効画像領域 B_1 は 1 つであっても複数であっても良い。

【 0 0 4 3 】

なお、前記画像信号発生部 8 から前記画像表示素子 2 に送信される画像信号をパルス幅変調信号とし、該画像表示素子 2 は、該パルス幅変調信号が入力されて時分割駆動シーケンスに従って駆動されることにより階調画像を表示する、よう

にしても良い。この場合、画像信号発生部 8 は、入力されてきた多階調の映像信号をパルス幅変調 (PWM) 信号に変換するものである。

【 0 0 4 4 】

なお、この画像表示装置 1 を用い、いわゆるフィールドシーケンシャル方式 (色順次切り替え方式) によるフルカラー表示を行うようにしても良い。すなわち、照明装置 3 によって前記画像表示素子 2 に対して各色の光を順次照射し、該光の照射に同期して画像表示素子 2 の画像を切り替え、該切り替えた画像を色画像として認識せしめると共に、それらの色画像を混色させてフルカラー画像として認識せしめるようにすると良い。この場合、非有効画像領域 B_2 においては、継続的に暗表示 (黒表示) すると共に、微小時間は明表示すると良い。この明表示は、特定の色表示期間において行うと良く、青色表示を行う期間において行うと良い。また、表示の階調レベルや、明表示のときの表示色は調整可能に構成しておくると良い。

【 0 0 4 5 】

次に、本実施の形態に係る画像表示装置の駆動方法について説明する。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態においては、画面の全面に画像表示をするのではなく、画像表示がされる有効画像領域 B_1 と画像表示がされない非有効画像領域 B_2 とに画面が分けられる場合、非有効画像領域 B_2 においては、有効画像領域 B_1 で画像表示を行っているほとんどの間は、2 値の表示状態のいずれか一方の状態に保持して継続的な黒表示 (オフ状態) を行い、該オフ状態表示を行っている間 (途中) の微小時間でもう一方の表示状態である白表示 (オン状態) を行う。

【 0 0 4 7 】

ところで、上述の記載の内、「微小時間でもう一方の表示状態である白表示 (オン状態) を行う」ことは、2 値の表示状態のうち、オン状態の表示期間の割合を、0% よりも大きくすることを意味している。

【 0 0 4 8 】

一般的に画像表示素子の寿命は、いくつかの限られた条件の上での加速信頼性試験の結果を踏まえて、推定される。この条件のひとつとして、2 値の表示状態

の駆動期間の比（Duty比）が用いられることがある。たとえば、オン／オフ比＝ $95/5$ などで表現される。一般的に、このDuty比、オンとオフ期間の差が多いほど信頼性は低下する。

【0049】

したがって、本発明は非有効画像領域などで、Duty比＝ $100/0$ あるいは $0/100$ になることを防止する意図がある。

【0050】

具体的には、ユーザーなどが気にならない程度に、階調を与えたり、着色してDuty比をあげた駆動を行う。ユーザーの気にならないレベルの基準は一概に言えないが、シミュレーション結果などから、少ないほうの表示期間の割合は、 0% より大きく、 20% 以下であることが望ましい。

【0051】

ところで、フルカラー画像を表示する場合、“色味”を忠実に再現するのではなく、青味を（緑味や赤味よりも）若干強くして青味がかった画像を表示することが通常行われている。その理由は、日本においては、色温度が高い蛍光灯が一般的に用いられていることから、フルカラー画像をその色温度に対応させたためと考えられる。したがって、フルカラー画像を表示する場合、非有効画像領域 B_2 において継続的に黒表示すると共に微小時間だけ青色表示（明表示）するようにした場合には、有効画像領域 B_1 及び非有効画像領域 B_2 の両方が青味がかかることとなり、違和感を感じることもない。なお、TVなどの表示画像として、色温度の低い赤っぽい設定が好まれる国（例えば、欧米）においては、非有効画像領域 B_2 では継続的に黒表示すると共に微小時間だけ赤色表示（明表示）するようにすると良い。

【0052】

ところで、上述のような非有効画像領域 B_2 における表示反転は、有効画像領域 B_1 にて画像表示している間中ずっと行っている必要はない。例えば、有効画像領域 B_1 に表示する画像は、単位期間（フィールド期間）毎に切り替えるが、このフィールド期間を利用していくつかのフィールド期間が経過する毎に周期的に非有効画像領域 B_2 の微小時間での表示状態の反転を行っても良い。具体的に

は、

* 図 6 に示すように、4 つのフィールド期間が経過する毎に特定のフィールド期間 F_{4n+2} において微小時間での表示状態の反転を行ったり（符号 D c 1 参照）、

* 図 4 に示すように、上述したフィールドシーケンシャル方式によって色画像表示を行う場合には、特定の色表示期間 F B において微小時間での表示状態の反転を行ったり（符号 D B 2 参照）、

すると良い。これらの場合における微小時間での表示状態の反転は、低い階調に相当する信号（図 6 の符号 D c 1 および図 4 の符号 D B 2 参照）に対して印可を行うと良い。これにより、非有効画像領域 B_2 の黒表示に対して、ユーザーが気にならない視認レベルの輝度変化や色つきに抑えて画質品位を保ちながら、素子の劣化を防ぎ長寿命化を達成することを両立している。

【 0 0 5 3 】

ところで、上述のように、特定のフィールド期間のみに微小時間での表示状態の反転して輝度変化を与えると、画面の更新周波数が低い場合は画面の輝度変化が観察者に認識されてしまうフリッカ現象になる。しかし、最近では色順次切り替え方式特有の問題である色割れ現象（カラーブレイクダウン現象）を抑える対策などのため画面の更新周波数を 1 2 0 ~ 4 8 0 H z などのように高くしているケースも多いため、表示素子保護信号を与える周期をフリッカの目立ちにくい 5 0 H z 以上とすることに留意すれば、ユーザーに認識されずに空間変調素子の保護を有効に行うことができる。また、5 0 H z 以下であっても、輝度変化レベルを小さく設定したり、ホワイトノイズと合成するなどの工夫を行うことにより、やはりユーザーに認識されにくい空間変調素子の保護が実現できる。

【 0 0 5 4 】

上述した非有効画像領域 B_2 における微小時間での表示状態の反転は、前記画像表示素子 2 の画面の更新周波数よりも低い周波数で周期的に行うと良い。また、該微小時間での表示状態の反転は、5 0 H z 以上の周波数で周期的に行うと良い。

【 0 0 5 5 】

つまり、明表示をする期間の全表示期間に占める割合は、上述したように 0 % より大きく 2 0 % 以下にすれば良いが、周期的に変化させると良く、いくつかのフィールド期間が経過する毎に周期的に変化させると良く、前記画像表示素子の画面の更新周波数よりも低い周波数で周期的に変化させると良く、5 0 H z 以上の周波数で周期的に変化させると良い。

【 0 0 5 6 】

次に、本実施の形態の効果について説明する。

【 0 0 5 7 】

本実施の形態によれば、非有効画像領域 B_2 では、継続的に暗表示がされるものの、微小時間は表示状態が反転されて明表示がされるようになっている。これにより、画像表示素子 2 の劣化が低減され、その信頼性や製品寿命が向上され、画質の劣化が防止される。具体的には、MEMS 型素子においては、ヒンジ記憶などのマイクロメカニカルな特性の劣化が防止される（詳細は後述する）。

【 0 0 5 8 】

なお、ヒンジ記憶の対策の一例は、特開平 0 8 - 1 9 5 9 6 3 号公報に開示されている。しかし、該公報に開示されている対策によると、光学系を 2 系統用いなければならず、画像表示装置の構成自体が大型化する。これに対して、本発明のようにした場合には、装置構成をほとんど変更する必要がなく、駆動シーケンスの工夫のみで上述のような種々の効果が得られる。

【 0 0 5 9 】

一方、焼きつき対策としては、特開平 0 9 - 3 2 2 1 0 1 号公報に記載されたものがある。しかし、この例は CRT の静止画表示に対する焼付き対策を示しており、CRT の蛍光面への入力電流を基本的に表示時と非表示時で一致させる方法を開示している。本発明は、CRT 以外の表示素子に対して、時分割駆動シーケンスの任意の期間を ON 状態にすることが特徴であり、その方法も適用対象も異なっている。

【 0 0 6 0 】

また、特開平 0 5 - 2 3 2 8 9 7 号公報には、人間工学的に見やすい表示装置とするため、本来の表示領域の画素以外に周辺画素を設けて、該周辺画素にデー

タ信号を与える手段を設けて本来の表示領域の周辺部を着色することが記載されている。しかし、本発明は、2値の表示状態のいずれか一方のみが継続することでの信頼性低下の防止を目的としており、先述したように3板式表示装置の場合には青色表示の場合においても、適用できる旨をしめしていることからわかるように、着色することや階調を与えること自体をのべているのではなく、2値の表示状態のいずれか一方のみが継続しないような動作とすることを述べていて、目的も内容も異なっている。

【0061】

なお、本発明をMEMS型素子に適用した場合には、上述のようにヒンジ記憶などのマイクロメカニカルな特性の劣化が防止されるが、この点について詳述する。

【0062】

液晶パネルを駆動する場合においては、印加電圧の極性を一定期間ごとに反転させることが一般的に行われている（図18参照）。これは、2つの電極間での液晶セル内のイオン分布に偏りが発生することで生じる液晶の焼きつきを防止するためである。

【0063】

ところで、一般的な液晶（いわゆるV字液晶）の場合、印加電圧と透過率との関係を示す特性曲線は、図19に示すように左右対称であるため、極性反転しても印加電圧の絶対値が同じであれば透過率は変化せず、表示に影響は出ない。

【0064】

これに対して、図20に示すような特性曲線の液晶（いわゆる片側V字液晶）の場合、極性反転すれば透過率は変化し、負極性の場合には透過率が0となるが、全画面の画素において同じ動作を行うことで（画面全体の明るさは半減するものの）表示階調には影響は出ない。

【0065】

ところで、図19や図20に示す特性曲線は連続的に緩やかに変化するために電圧を制御することによって中間階調を表示できるが、強誘電性液晶や反強誘電性液晶などの2値表示型液晶では、特性曲線は図22のようになり、ヒステリシ

ス特性をもつものがある。電圧－透過率特性がヒステリシス特性をもつと、たとえば同じ黒状態を表示する場合でも、その前の状態が白状態か、黒状態かにより透過率が異なり、残像のように前の画像の影響が残ってしまう。特開平 6－1 6 7 9 5 2 や特開平 6－2 0 2 0 7 8 では、一旦 2 値表示の一方の状態に全画面をリセットすることで、このヒステリシスによる残像現象を防ぐ方法が述べられている。しかし、この駆動方法はヒステリシス対策を解決するためのものであり、焼きつきを防止するものではない。焼きつき防止のためには、リセット電圧も一定周期で極性を反転印可する必要がある。図 2 2 は、このときの液晶表示素子の信号電極への印可電圧の例を示している。中心電圧 V_{com} が信号電極と液晶層をはさんで向かい合う対向電極の電位であり、 V_{sig} が信号電極への印可電圧である。1 F 期間が 1 画面を表示する期間を示しており、次の 1 F' 期間で印可電圧が反転している。このとき、最初の 1 F 期間と次の 1 F' 期間は同じ透過率の表示が行われる。ここでは透過率 1 0 0 % の表示を行う場合を示す。また、1 F 期間と 1 F' 期間における R の期間がリセット期間であり、 $V_{sig}=V_{com}$ 電圧が信号電極に印加される。その結果、R 期間は電極間の電位差が 0 となり透過率が 0 になる。1 F 期間と 1 F' 期間は V_{com} に対して対称な電圧が信号電極に印可されるのは、図 1 8 の場合と同様である。

【0 0 6 6】

液晶においては、焼き付き防止のために印加電圧の極性が反転されるが、正極性の電圧を印加する時間と負極性の電圧を印加する時間とはほぼ等しくしておく必要がある。しかし、本発明を MEMS 型素子に適用する場合には、暗表示を行う期間と明表示を行う期間を等しくする必要はなく、明表示が視認されないようにするために、むしろ、明表示期間を 2 0 % 以下に短くしておく必要がある。この点が、液晶の場合と大きく異なる。

【0 0 6 7】

【実施例】

以下、実施例に沿って本発明を更に詳細に説明する。

【0 0 6 8】

(実施例 1)

本実施例においては、図 2 に示す構成の投射型画像表示装置 1 を使用した。なお、この表示装置 1 の全体構成についての説明は既にしたので、重複説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

ところで、本実施例においては、信号処理部 8 を図 3 に示す構成とした。ここで、図 3 は、本実施例に係る該信号処理部 8 の詳細構成等を示すブロック図である。

【 0 0 7 0 】

画像信号の入力部 7 には、画像信号の入力端子 7 1 と、この入力信号の水平同期信号 (I H D) の入力端子 7 2 と、この入力信号の垂直同期信号 (I V D) の入力端子 7 3 と、この入力信号のクロック (I C L K) の入力端子 7 4 と、を設けた。

【 0 0 7 1 】

図中の符号 7 1 1 , 7 1 2 , 7 1 3 , 7 1 4 は、画像信号のデータバスを示し、符号 7 2 1 がこの入力信号の水平同期信号 (I H D) の信号線、符号 7 3 1 がこの入力信号の垂直同期信号 (I V D) の信号線、符号 7 4 1 がこの入力信号のクロック (I C L K) の信号線を示す。

【 0 0 7 2 】

符号 8 0 は画像入力部であり、たとえば標準化団体 D D W G (Digital Display Working Group) が標準化した D V I (Digital Visual Interface) 規格などに採用されている画像の伝送方式である T M D S 方式の信号を受信して、 R G B 各 8 ビット計 2 4 ビットのデータにデコードするデコーダや、あるいは、 I E E E 1 3 9 4 経由で伝送された M P E G 形式の圧縮信号を受信して、 R G B 各 8 ビット計 2 4 ビットのデータにデコードするデコーダなどを含んだ画像信号の受信部である。

【 0 0 7 3 】

符号 8 1 がフォーマット変換部であり、画像表示部の表示画素数に合わない解像度の画像信号に対して適当な倍率変換と補間処理からなる解像度変換や画像の更新周波数の変換、ノンインターレース化処理、カラーマトリクス変換などを行

う部分である。さらに、ここで非有効画像領域に対して、黒表示を行うように画像の座標領域の変換と黒枠の表示信号の付加が行われる。

【 0 0 7 4 】

また、符号 8 2 は、フォーマット変換部の画像処理に必要な画像格納領域としてのメモリ部である。符号 8 2 a はこのメモリ部の制御線群であり、符号 8 2 b はこのメモリ部とフォーマット変換部間のデータをやりとりするためのデータ線群である。符号 8 3 は、水晶発振器である。フォーマット変換部 8 1 は、この水晶発振器 8 3 で作成したクロック (O C L K) を元に、不図示のマイコン部の制御に従い、フォーマット変換以降の同期を取るための水平同期信号 (O H D) と垂直同期信号 (O V D) を作成する。符号 8 1 1 は、水平同期信号 (O H D) の信号線であり、符号 8 1 2 は、垂直同期信号 (O V D) の信号線であり、符号 8 1 3 は水晶発振器で作成したクロック (O C L K) の信号線である。

【 0 0 7 5 】

符号 8 4 は、フォーマット変換後の画像信号を受けて、表示部上の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を、不図示のマイコン部の制御に従い調整する画質調整部である。

【 0 0 7 6 】

この画質調整部 8 4 には表示素子保護信号発生部 8 8 が接続されているが、この表示素子保護信号発生部 8 8 は、上述した非有効画像領域 B_2 (フォーマット変換部 8 1 の処理によって黒表示がなされる領域 B_2) に、認識されない程度の微小時間分だけ画像表示素子 2 の画素をオン状態とする信号を与えるものである。本実施例では、TVなどで青みがかった画像が、ユーザーが画質が良いと感じる特性があることから、青のサブフィールド期間のみに下から 2 ビット目のビット期間だけをオンさせるようにした (図 4 の符号 D B 2 参照)。このため、フォーマット変換部 8 1 において非有効画像領域に対して付加された黒枠表示信号に対して、青の信号の下から 2 ビット目だけがオンするような表示素子保護信号を表示素子保護信号発生部 8 8 で作成して、画質調整部 8 4 において合成する。

【 0 0 7 7 】

符号 8 5 が、順次走査する通常の画像信号を、パルス幅変調 (P W M) による

時分割表示信号に変換するためのPWM変換部であり、符号86が、このPWM変調後のデータの順序と表示期間を記述した時分割駆動シーケンスの記憶部であり、符号87が、この時分割駆動シーケンスを受けて、PWM変換部85と画像表示部としての空間変調素子の駆動タイミングを生成するPWM駆動タイミング生成部である。符号861が、時分割駆動シーケンス記憶部86からPWM駆動タイミング作成部87への駆動シーケンスデータの伝送線であり、符号871が、PWM駆動タイミング生成部87で生成された駆動パルス等の制御線群である。また、符号872が、画像表示素子2への駆動パルス等の制御信号の出力端子である。また、符号851が、PWM変換部85で変換された画像データのデータバスであり、符号852が、画像表示素子2への画像データの出力端子である。

【0078】

PWM駆動タイミング生成部87では、時分割駆動シーケンス記憶部86のシーケンスデータに従ってPWM変換部の制御信号と表示素子の駆動パルスが生成される。これにより、信号処理部8に入力した画像は、適当なフォーマット変換と画質調整を行われた後、PWM変換部85で時分割駆動信号に変換されるとともに、PWM変換部85と表示素子の両者が同期をとって駆動される。

【0079】

図4に、PWM変換部85でPWM変調した後の表示データ列であって、非有効画像領域 B_2 のものを示す。この図において、横軸方向が時間を表し、符号201が1フィールド中のRGB各色の画面表示のスタートパルスである。符号FRが赤表示のサブフィールド期間、符号FGが緑表示のサブフィールド期間であり、符号FBが青表示のサブフィールド期間である。

【0080】

また、符号DR1～DR6、DG1～DG6、及びDB1～DB6は、図10において説明した通り、RGBのPWM変調した表示データであって、いずれのデータも、ビットが進むたびに倍ずつパルスの長さが増加している。

【0081】

ところで、本実施例では、青表示のサブフィールド期間FBにおける2ビット目の信号DB2のみをオン表示として、それ以外の信号（すなわち、DB2以外の信号DR1～DR6、DG1～DG6、及びDB1～DB6）を全てオフ表示としている。これにより、非有効画像領域B₂は、完全な黒色を表示するのではなく、黒に64階調のうち2階調分＝約3%のわずかの青が混色した色の表示になる。そして、これら3つのサブフィールド期間FR、FG、FBの全期間の内、約1%の時間は画像表示素子がオン状態側に駆動されるため、上述のように画像表示素子2の劣化が低減され、その信頼性や製品寿命が向上され、画質の劣化が防止される。具体的には、MEMS型素子においては、ヒンジ記憶などのマイクロメカニカルな特性の劣化が防止される。

【0082】

本実施例では、色順次切り替え方式の投射型の画像表示装置において、RGBのうち1色のサブフィールド中の短いパルス幅のビットをオン状態とする例を示したが、本発明は色順次切り替え方式に限らず、時分割駆動方式により表示を行うすべての表示装置に適用可能である。

【0083】

（実施例2）

本実施例においては、図2に示す構成の投射型画像表示装置1を使用した。なお、この表示装置1の全体構成についての説明は既にしたので、重複説明は省略する。

【0084】

一方、本実施例においては、信号処理部8を図5に示す構成とした。ここで、図5は、本実施例に係る該信号処理部8の詳細構成等を示すブロック図である。

【0085】

この信号処理部では、図3に符号88で示すように、表示素子保護信号発生部が画質調整部84に接続されておらず、符号89で示すように、フォーマット変換部81とPWM変換部85との間に接続されている。その他の構成は同一であるため、同一符号を付して重複説明を省略し、相違部分についてのみ説明する。

【0086】

表示素子保護信号発生部 89 は、実施例 1 のものと同様、表示画面と異なるアスペクト比を有する画像の表示を行う場合に、非有効画像領域に対して黒の表示を行う際に、認識されない程度の微小時間分だけ画像表示素子の画素をオン状態とする信号を与えるものである。本実施例では、この表示素子保護信号発生部 89 に 3 本の信号線 811, 812, 813 を接続し、信号線 811 からは水平同期信号 (OHD) を入力し、信号線 812 からは垂直同期信号 (OVD) を入力し、信号線 813 からは水晶発振器で作成したクロック (OCLK) を入力するようにしている。そして、フォーマット変換部 81 以降の画像の出力フィールド数をカウントしておき、4 フィールドに 1 フィールドの期間のみにおいて、LSB (最下位ビット) 期間だけ、非有効画像領域 B_2 をオン表示 (2 値の表示状態の反転) させる表示素子保護信号を作成する。この表示素子保護信号を、データ線 891 により、PWM 変換部 85 に伝えて、PWM 変換部 85 において画像信号と合成して PWM 変換を行い、もしくは画像信号の PWM 変換データとこの表示素子保護信号の PWM 変換データを合成して、表示部の表示データを作成する。

【0087】

図 6 に、PWM 変換部 85 で PWM 変調した後の表示データ列であって、非有効画像領域 B_2 のものを示す。この図において、横軸方向が時間を表し、符号 201 が 1 フィールド中の RGB 各色の画面表示のスタートパルスである。また、図中の符号 F_{4n} は $4n$ フィールド目の期間を示し、符号 F_{4n+1} は $(4n+1)$ フィールド目の期間を示し、符号 F_{4n+2} は $(4n+2)$ フィールド目の期間を示し、符号 F_{4n+3} は $(4n+3)$ フィールド目の期間を示している。

【0088】

また、符号 $Da1 \sim Da6$ 、 $Db1 \sim Db6$ 、 $Dc1 \sim Dc6$ 、及び $Dd1 \sim Dd6$ は、RGB の PWM 変調した表示データであって、いずれのデータも、ビットが進むたびに倍ずつパルスの長さが増加している。

【0089】

そして、本実施例では、4 フィールドのうち 1 フィールドの割合で、正確には、 $4n+2$ フィールド目の期間 F_{4n+2} において 1 ビット目の表示素子保護信

号（符号 D c 1 参照）をオン表示として、それ以外の信号（すなわち、 $(4n+2)$ フィールド期間の他のビットと他のフィールドのすべてのビット）はオフ表示にしている。これにより、非有効画像領域 B_2 は、完全な黒色を表示するのではなく、4 フィールドに 1 回、黒に 64 階調のうち 1 階調分＝約 1.5% のわずかの輝度を有した表示になる。そして、連続した 4 フィールドの期間の内、約 0.4% の時間は 2 値表示状態のうちオン状態側に駆動されるため、上述のように画像表示素子 2 の劣化が低減され、その信頼性や製品寿命が向上され、画質の劣化が防止される。具体的には、MEMS 型素子においては、ヒンジ記憶などのマイクロメカニカルな特性の劣化が防止される。

【0090】

ここで、上述のように複数フィールドのうちの 1 フィールドのみに輝度変化を与えると、画面の更新周波数が低い場合は画面の輝度変化が観察者に認識されてしまうフリッカ現象になるが、最近では色順次切り替え方式特有の問題である色割れ現象（カラーブレイクダウン現象）を抑える対策などのため画面の更新周波数を 120～480 Hz などのように高くしているケースも多いため、表示素子保護信号を与える周期をフリッカの目立ちにくい 50 Hz 以上とすることに留意すれば、ユーザーに認識されずに空間変調素子の保護を有効に行うことができる。また、50 Hz 以下であっても、輝度変化レベルを小さく設定したり、ホワイトノイズと合成するなどの工夫を行うことにより、やはりユーザーに認識されにくい空間変調素子の保護が実現できる。

【0091】

本発明は、画像表示素子において、2 値の表示状態のうち片方の表示状態が長時間続く場合に、微小時間だけ表示状態を反転させることを特徴とするため、アスペクト比の異なる画像における非有効画像領域に限らず、たとえば多画面表示可能なディスプレイにおける表示していない画面領域や、多画面の表示領域以外の余白領域などのマスク領域にも適応可能である。

【0092】

また、パソコンのウィンドウ画面、デスクトップ画面など常時表示される状態の中での文字やアイコン、長時間の静止面表示など、2 値表示可能な画像表示素

子の画素の表示状態がオフ状態かオン状態の一方のみが長時間続く場合には、表示装置に設けた画像の属性検出部により、こうした状態を検出して実施例 1 や実施例 2 に示した動作を該当する画素に対して適用することにより、より信頼性の高い画像表示装置が実現できる。

【 0 0 9 3 】

なお、本実施例では、図 2 に示す構成の投射型画像表示装置 1 を使用しているが、もちろんこれに限られるものではない。時分割駆動シーケンスにより駆動される表示装置であれば、RGB 独立に空間変調素子をもちいる 3 板式投射型画像表示装置など何でもよい。

【 0 0 9 4 】

(実施例 3)

実施例 1 及び 2 においては、表示画面と異なるアスペクト比を有する画像信号を表示する表示装置に対して本発明を適用した例を示したが、第 3 の実施例においては、多画面表示可能な画像表示装置に対して本発明を適用した例を示す。

【 0 0 9 5 】

図 1 1 に、本実施例における画像表示装置の表示例を示す。

【 0 0 9 6 】

図中の符号 B 3 は、本実施例の画像表示装置の表示画面を示すが、本実施例では、横 2 0 4 8 画素×縦 1 5 3 6 画素とした。この画像表示装置では、の画面 B 3 上にいくつかの子画面領域 B 4、B 5 を任意に設定して、画像表示装置に入力する複数の信号源の画像を同時に表示可能になっている。

【 0 0 9 7 】

符号 B 4 は、第一の子画面表示領域であり、この画像表示装置に接続されたパーソナルコンピュータ（以下 PC）の画像を表示している。PC の画像は XGA（横 1 0 2 4 画素、縦 7 6 8 画素）の解像度である。また、符号 B 5 は、第二の子画面表示領域であり、この画像表示装置に接続されたデジタルテレビチューナーからの HDTV の画像（横 1 9 2 0 画素、縦 1 0 8 0 画素）を子画面領域にあわせての横 7 2 0 画素、縦 4 8 0 画素に解像度変換して表示している。

【 0 0 9 8 】

さらに、符号 B 6 は、画像表示の行われていない非有効画像領域である。本実施例の画像表示装置では、表示装置本体のスイッチや、リモコンのボタンなどのユーザー設定手段を用いて、この非有効画像領域の表示データの階調レベルを、赤、緑、青の各色毎にユーザーが任意に設定可能になっている。たとえば、一般的な黒表示ではなく、中間調を用いた表示や、青や黄色などの着色表示を行うことができる。

【 0 0 9 9 】

図 1 2 は、本実施例における信号処理部の詳細構成等を示すブロック図である。本実施例においても、表示装置の全体構成としては、たとえば図 2 に示した構成の投射型画像表示装置 1 と同等のものが例示される。ただし、符号 7 に相当する画像信号の入力部は、本実施例では 2 つ存在し、図 1 2 ではそれぞれ入力端子符号 7 1 P と符号 7 1 V に相当する。

【 0 1 0 0 】

図 1 2 において、符号 7 1 P および 7 1 V は、P C 入力系の画像信号の入力端子と V i d e o 入力系の画像信号の入力端子である。

【 0 1 0 1 】

また、図中の符号 7 1 1 P, 7 1 2 P, 7 1 3 P, 7 1 4 P は、P C 入力系の画像信号のデータバスであり、7 1 1 V, 7 1 2 V, 7 1 3 V, 7 1 4 V は V i d e o 入力系の画像信号のデータバスを示している。

【 0 1 0 2 】

符号 8 0 P は、P C 入力系の画像入力部であり、たとえば標準化団体 D D W G (Digital Display Working Group) が標準化した D V I (Digital Visual Interface) 規格などに採用されている画像の伝送方式である T M D S 方式の信号を受信して、R G B 各 8 ビット計 2 4 ビットのデータにデコードするデコーダなどを含んだ画像信号の受信部である。

【 0 1 0 3 】

また、符号 8 0 V は、V i d e o 入力系の画像入力部であり、たとえば I E E E 1 3 9 4 経由で伝送された M P E G 形式の圧縮信号を受信して、R G B 各 8 ビット計 2 4 ビットのデータにデコードするデコーダなどを含んだ画像信号の受信

部である。

【0104】

符号81P, 81Vがフォーマット変換部であり、画像表示部の子画面表示画素数に合わない解像度の画像信号に対して適当な倍率変換と補間処理からなる解像度変換や画像の更新周波数の変換、ノンインターレース化处理、カラーマトリクス変換などを行う部分である。

【0105】

また、符号82Pおよび82Vは、それぞれフォーマット変換部81P, 81Vの画像処理に必要な画像格納領域としてのメモリ部である。符号82aP, 82aVはそれぞれこれらのメモリ部の制御線群であり、符号82bP, 82bVは各メモリ部とフォーマット変換部間のデータをやりとりするためのデータ線群である。

【0106】

符号84P, 84Vは、フォーマット変換後の各画像信号を受けて、表示部上の輝度や色特性、ガンマ特性などの画質を、不図示のマイコン部の制御に従い調整するPC入力系およびV i d e o入力系の画質調整部である。

【0107】

一方、符号90が、表示装置本体のスイッチや、リモコンのボタンなどのユーザー操作部である。符号901が操作信号を伝送するデータ線であり、符号91が、この操作信号に従い、非有効画像領域に対して、描画データ値を発生する非有効画像領域データ発生部である。符号92が、表示素子での二値の表示のいずれか一方の状態が長時間継続することを防止するために、ユーザーの設定値に対して変換した値を出力する、表示素子保護用ルックアップテーブル(LUT)である。符号92の表示素子保護用LUTは、非有効画像領域データ発生部91内に存在する。符号902が、LUTで変換後の非有効画像領域データを伝送するデータバスである。

【0108】

符号93が、画像合成部であり、PC入力系画質調整部84Pおよび、V i d e o入力系画質調整部84Vからの、各子画面領域の画像データと、非有効画像

領域データを1画面の画像に合成する画像合成部である。また、符号904が合成語の画像データのデータバスである。

【0109】

符号85が、順次走査する通常の画像信号を、パルス幅変調(PWM)による時分割表示信号に変換するためのPWM変換部であり、符号86が、このPWM変調後のデータの順序と表示期間を記述した時分割駆動シーケンスの記憶部であり、符号87が、この時分割駆動シーケンスを受けて、PWM変換部85と画像表示部としての空間変調素子の駆動タイミングを生成するPWM駆動タイミング生成部である。符号861が、時分割駆動シーケンス記憶部86からPWM駆動タイミング作成部87への駆動シーケンスデータの伝送線であり、符号871が、PWM駆動タイミング生成部87で生成された駆動パルス等の制御線群である。また、符号872が、画像表示素子2への駆動パルス等の制御信号の出力端子である。また、符号851が、PWM変換部85で変換された画像データのデータバスであり、符号852が、画像表示素子2への画像データの出力端子である。

【0110】

ここで、各入力信号の水平同期信号(IHD)、垂直同期信号(IVD)、クロック(ICLK)の入力端子および各信号線および水晶発振器、フォーマット変換以降の同期を取るための水平同期信号(OHD)、垂直同期信号(OVD)、水晶発振器で作成したクロック(OCK)の各信号線は実施例1, 2に同様存在するが、説明の簡単化のため割愛し、不図示とする。

【0111】

図13(a)及び(b)に、符号92の表示素子保護用LUTで用いるルックアップテーブル表の例を示す。同図(a)は、3原色のデータのうち、R(赤)、およびG(緑)の色データに対して適用するルックアップテーブルであり、同図(b)は、B(青)の色データに対して適用するルックアップテーブルである。ここでは、入出力データ値とも各色0~63の64階調の場合を例示している。

【0112】

同図(a)において、RおよびGの入力値が1以上60以下の場合、出力値＝

入力値である一方、出力値は1より小さい、あるいは60より大きい値にはならないように制限される。同図(b)において、Bの入力値が3以上62以下の場合、出力値=入力値である一方、出力値は3より小さい、あるいは62より大きい値にはならないように制限される。

【0113】

この結果、各子画面領域以外の非有効画像領域部B6の表示値をユーザーが任意の色や階調値に設定しようとした場合、以下のように内部で表示素子の保護のためのデータ変換が働くことになる。

【0114】

赤、緑、青の各色の階調を0～63の64階調であらわしたとき、ユーザーがユーザー操作部で真っ黒での表示を指定した場合、まず入力値データとして（赤0、緑0、青0）が表示素子保護用LUTに入力する。表示素子保護用LUTからの出力値は、（赤1、緑1、青3）となる。この場合、非有効画像領域の表示素子の表示状態は、赤と緑の表示期間はオン状態約1.6%、オフ状態98.4%、また青の期間はオン状態約4.7%、オフ状態95.3%となる。表示素子は1フィールド期間内で平均して2.6%はオン状態に駆動されることになり、少なくとも一方の表示状態のみが続く状態=0%のオン状態を回避することができ、また、実験等の結果から20%以上のオン状態となると黒の浮きが見た目にはあきらかになるが、ここでは2.6%程度に抑えることで、見た目の画質低下を抑えることができる。これにより、非有効画像領域はわずかに黒から浮いた値になるものの、どちらかということユーザーに好まれる青みがかった黒とすることで、画質をそれほど低下せず装置自体の信頼性を確保する。

【0115】

ユーザーがユーザー操作部で真っ白での表示を指定した場合、まず入力値データとして（赤63、緑63、青63）が表示素子保護用LUTに入力する。表示素子保護用LUTからの出力値は、（赤60、緑60、青62）となる。この場合、非有効画像領域の表示素子の表示状態は、赤と緑の表示期間はオン状態約95.3%、オフ状態4.7%、また青の期間はオン状態約98.4%、オフ状態1.6%となる。表示素子は1フィールド期間内で平均して3.7%はオフ状態

に駆動され、少なくとも一方の表示状態のみが続く状態＝０％のオフ状態を回避することができる。また、２０％以上のオフ状態となると白の輝度の低下が見た目にはあきらかになるが、ここでは３．７％程度に抑えることで、見た目の画質低下を抑えることができる。

【 0 1 1 6 】

これにより、非有効画像領域はわずかに白から沈んだ値になるものの、どちらかというユーザーに好まれる高い色温度の青みがかった白とすることで、画質をそれほど低下せず装置自体の信頼性を確保する。

【 0 1 1 7 】

また、たとえばユーザーが操作部で青色での表示を指定した場合、まず入力値データとして（赤０、緑０、青６３）が表示素子保護用ＬＵＴに入力する。表示素子保護用ＬＵＴからの出力値は、（赤１、緑１、青６２）となる。この場合、非有効画像領域の表示素子の表示状態は、赤と緑の表示期間はオン状態約３．１％、オフ状態９６．９％、また青の期間はオン状態約９８．４％、オフ状態１．６％となる。この場合、図２の示したように１つの画像表示素子を時分割で各色表示に用いる色順次方式（カラーフィールドシーケンシャル方式）を行う単板式投射型表示装置の場合は、赤、緑の期間と青の期間で主に用いる表示状態が逆転するため、一方の表示状態の割合が高すぎることにならず、信頼性上問題はない。しかし、各色で１枚ずつ表示素子を用いる３板式投射型表示装置の場合には、各色単位で考える必要があるため、こうした制限をかけることにより、画質をそれほど低下せず装置自体の信頼性を確保する。

【 0 1 1 8 】

このようにして、有効画像表示領域以外の非有効画像領域部の色や階調レベルをユーザーが設定可能である場合に、非有効画像領域の２値表示状態のうち表示期間の割合の少ない表示状態の表示期間が、全表示期間に占める割合が一定の範囲になるよう制限することにより表示素子の劣化を防止して、信頼性を向上させる。

【 0 1 1 9 】

ここで、表示期間の割合の少ない表示状態の表示期間の割合の範囲は、０％よ

り大きくなるように設定するのがよい。

【0120】

また、画質的な要素を考慮すれば、2値表示状態の表示期間の割合の少ない表示状態の表示期間の割合の範囲は、0%より大きく、20%以下になるように設定するのがよい。

【0121】

本実施例では、非有効画像領域の2値表示状態のうち表示期間の割合の少ない表示状態の表示期間が、全表示期間に占める割合が一定の範囲になるよう制限する手段として、ルックアップテーブルを用いたが、一定値以上、または以下の入力値に対して出力値を抑制するリミッタ回路や、ユーザーの設定値に対して演算を行い出力値を決定する演算回路など、表示素子の表示状態を制限できる手段であればなんでもよい。

【0122】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、非有効画像領域では、継続的に暗表示がされるものの、微小時間は表示状態が反転されて明表示がされるようになっている。これにより、画像表示素子の劣化が低減され、その信頼性や製品寿命が向上され、画質の劣化が防止される。具体的には、MEMS型素子においては、ヒンジ記憶などのマイクロメカニカルな特性の劣化が防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】

画像のアスペクト比と画面のアスペクト比との関係を説明するための図。

【図2】

画像表示装置（単板式の投射型表示装置）の構成の一例を示す図。

【図3】

信号処理部の詳細構成等を示すブロック図。

【図4】

画像表示素子に入力されるパルス幅変調信号を説明するための図。

【図5】

信号処理部の詳細構成等を示すブロック図。

【図 6】

画像表示素子に入力されるパルス幅変調信号を説明するための図。

【図 7】

種々の画像のアスペクト比を説明するための図。

【図 8】

カラーフィルターの形状等を説明するための図。

【図 9】

信号処理部の詳細構成等を示すブロック図。

【図 1 0】

画像表示素子に入力されるパルス幅変調信号を説明するための図。

【図 1 1】

多画面表示装置における画像領域を説明するための図。

【図 1 2】

信号処理部の詳細構成等を示すブロック図。

【図 1 3】

(a) は、画像表示素子保護用のルックアップテーブルを示す図、(b) は、画像表示素子保護用のルックアップテーブルを示す図。

【図 1 4】

MEMS 型素子の概略構造を示す斜視図。

【図 1 5】

MEMS 型素子の動作を説明するための斜視図。

【図 1 6】

MEMS 型素子の外形を示す図。

【図 1 7】

MEMS 型素子の作用等を説明するための図。

【図 1 8】

液晶への印加電圧の波形を示す図。

【図 1 9】

液晶の印加電圧－透過率特性曲線の一例を示す図。

【図 2 0】

液晶の印加電圧－透過率特性曲線の他の例を示す図。

【図 2 1】

液晶の印加電圧－透過率特性曲線のさらに他の例を示す図。

【図 2 2】

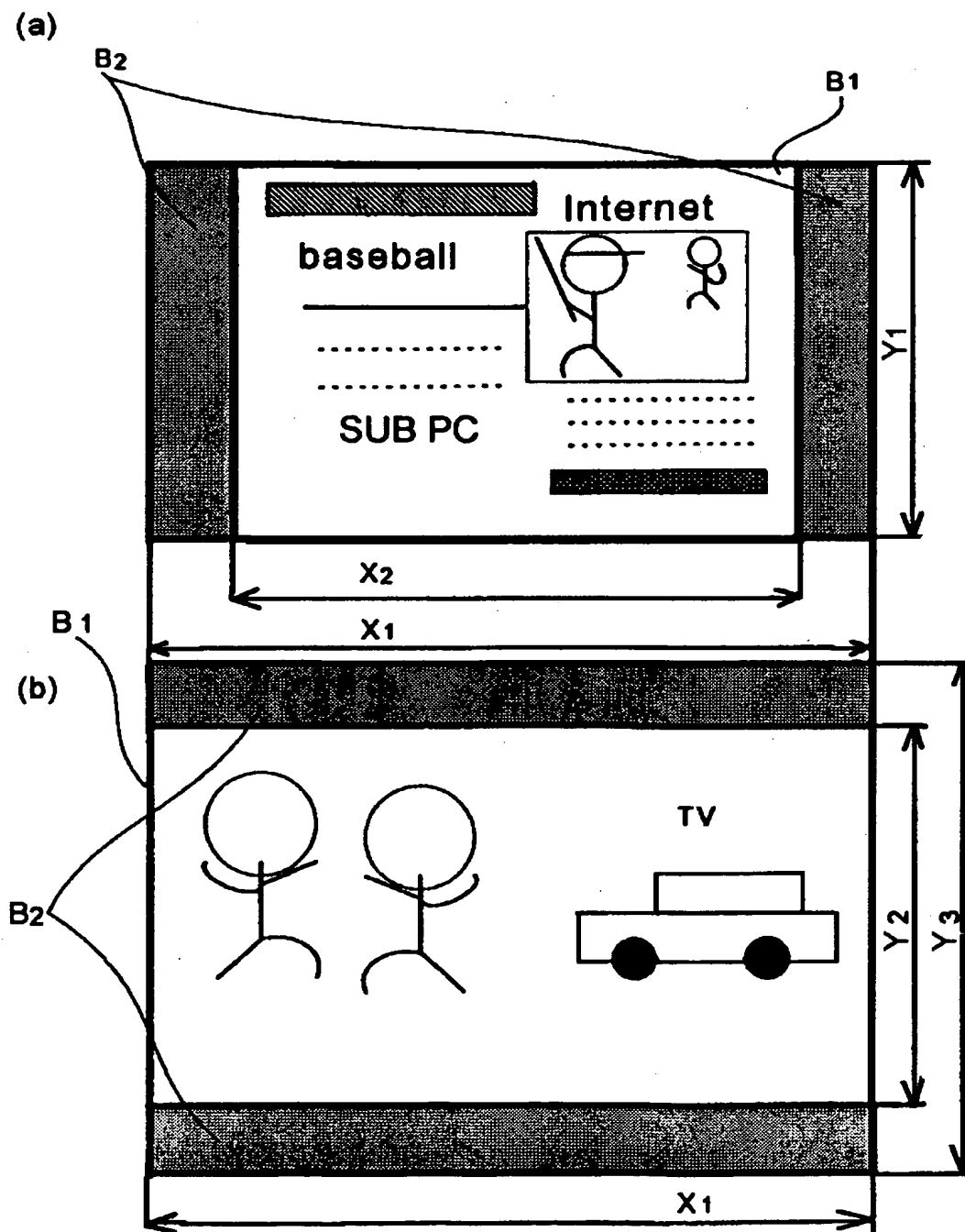
液晶への印加電圧の波形を示す図。

【符号の説明】

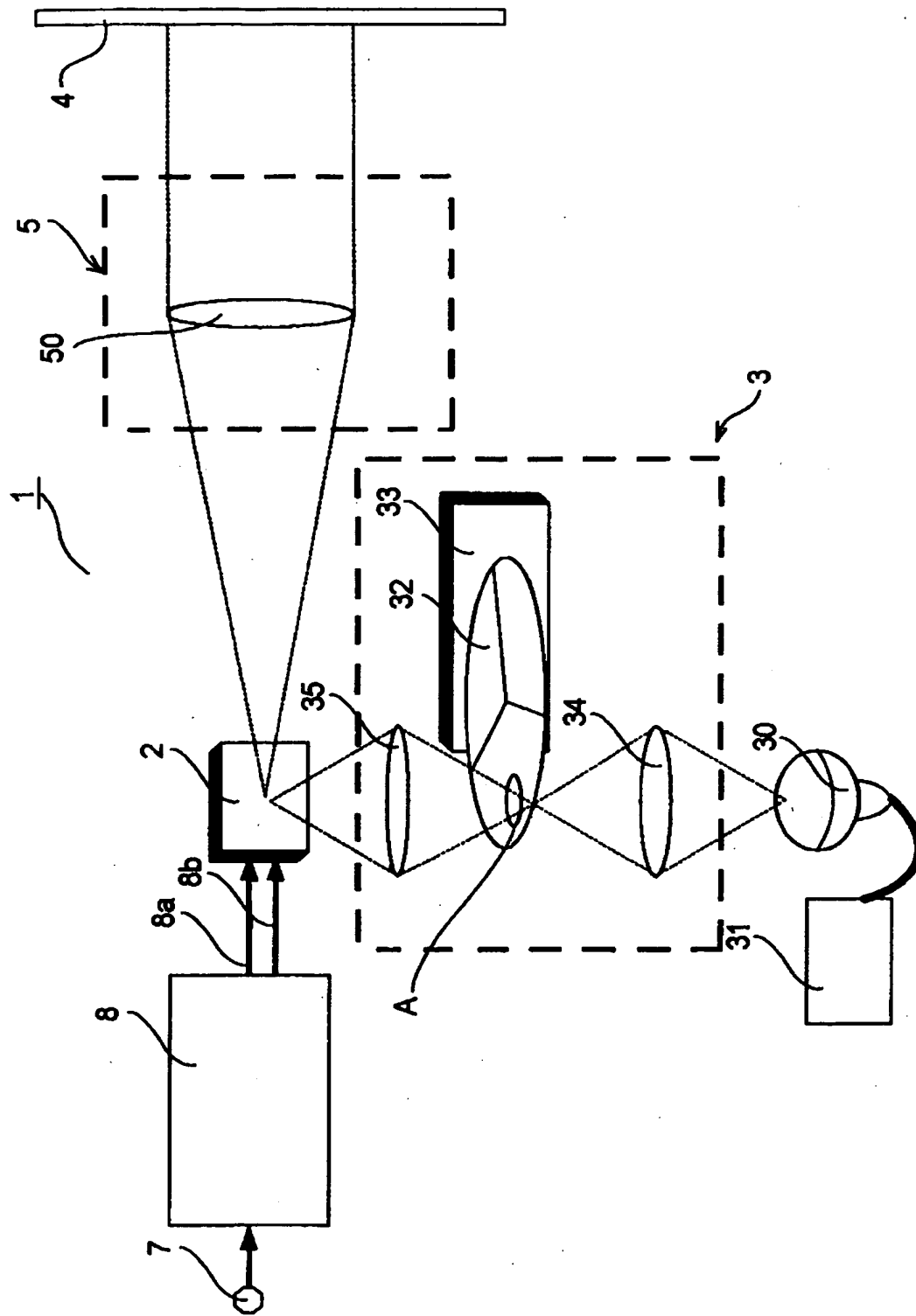
- | | |
|----------------|----------------|
| 1 | 画像表示装置 |
| 2 | 画像表示素子 |
| 8 | 信号処理部（画像信号発生部） |
| B ₁ | 画像表示がされる部分 |
| B ₂ | 画像表示がされない部分 |

【書類名】 図面

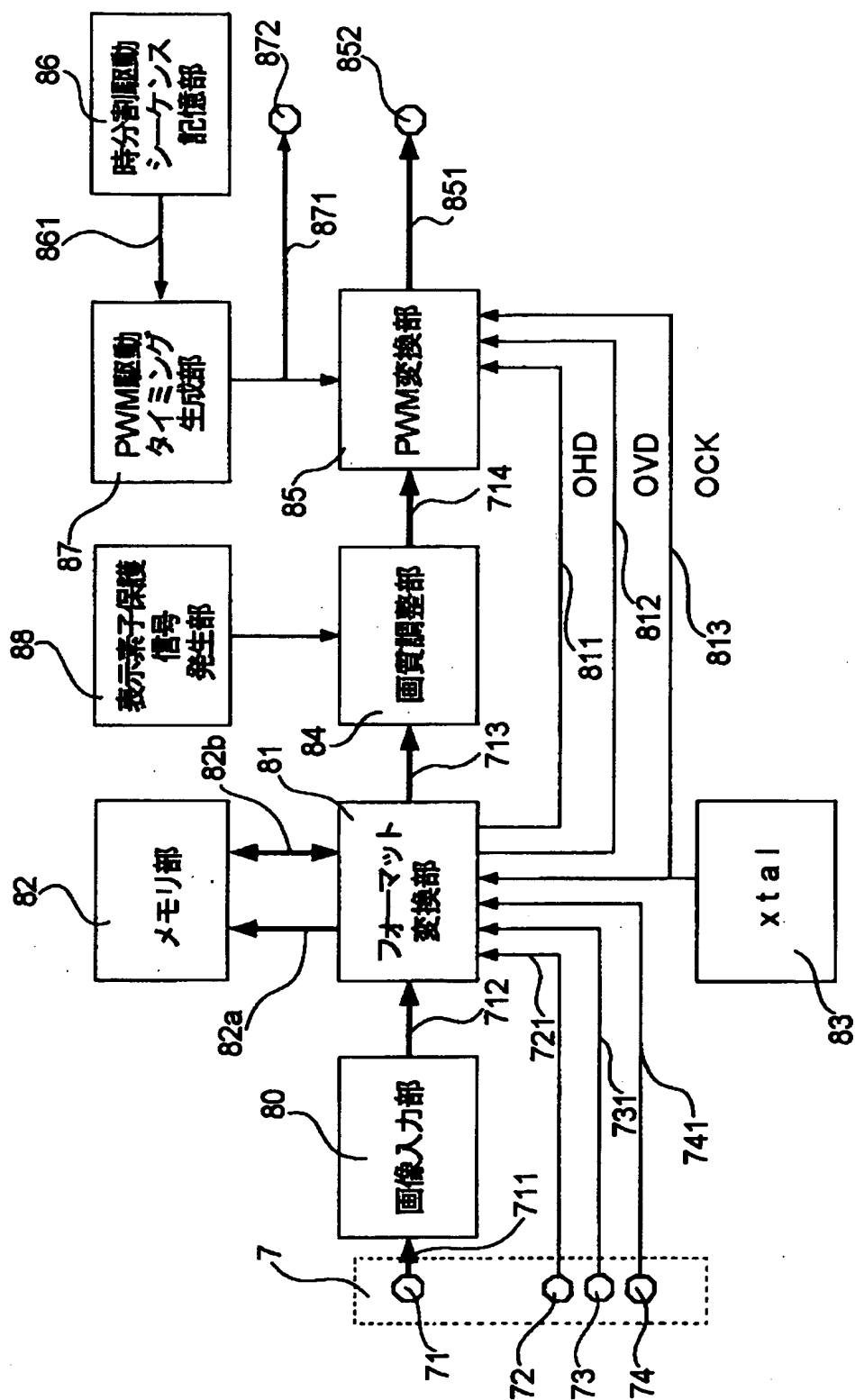
【図 1】



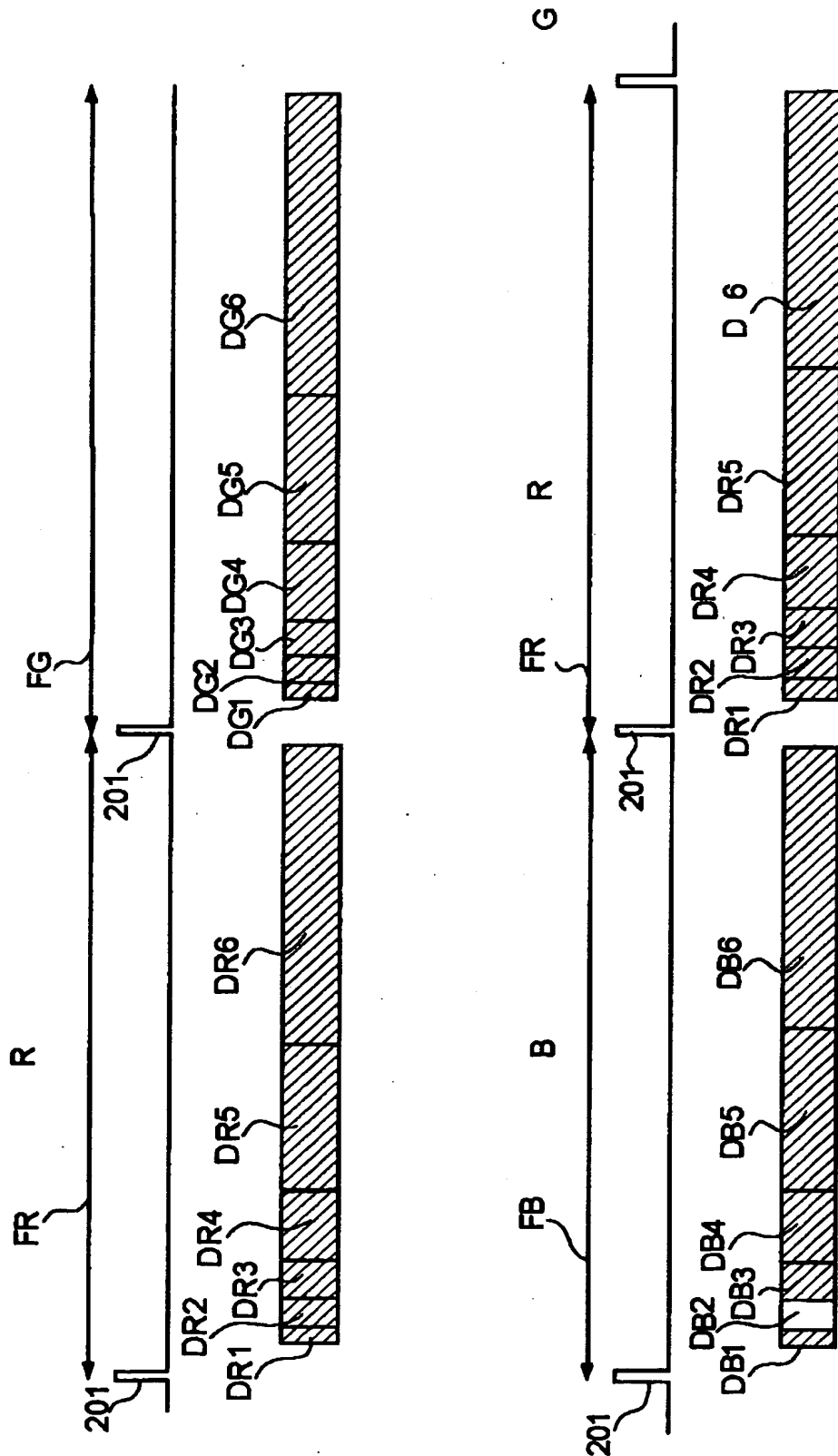
【図 2】



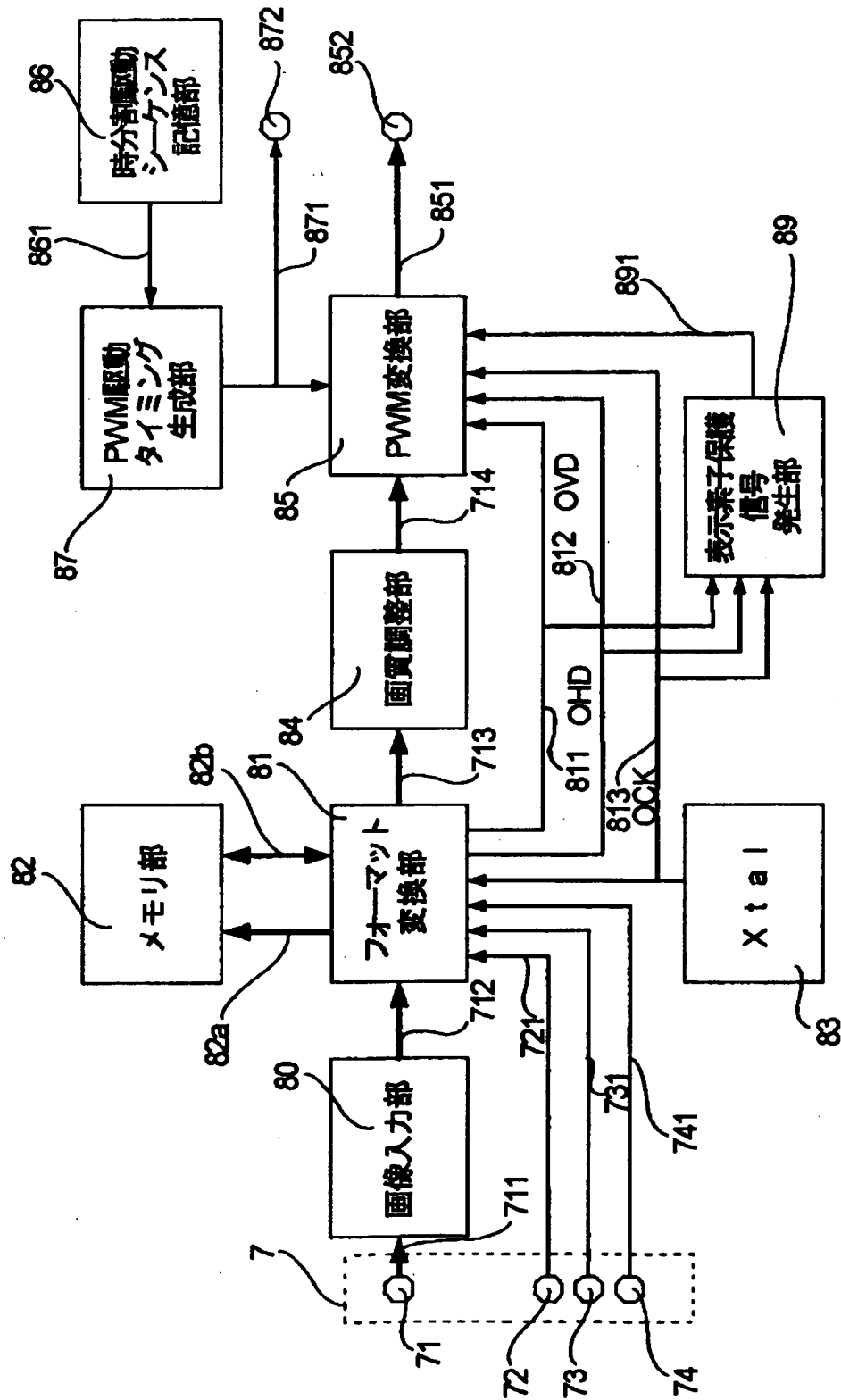
【図 3】



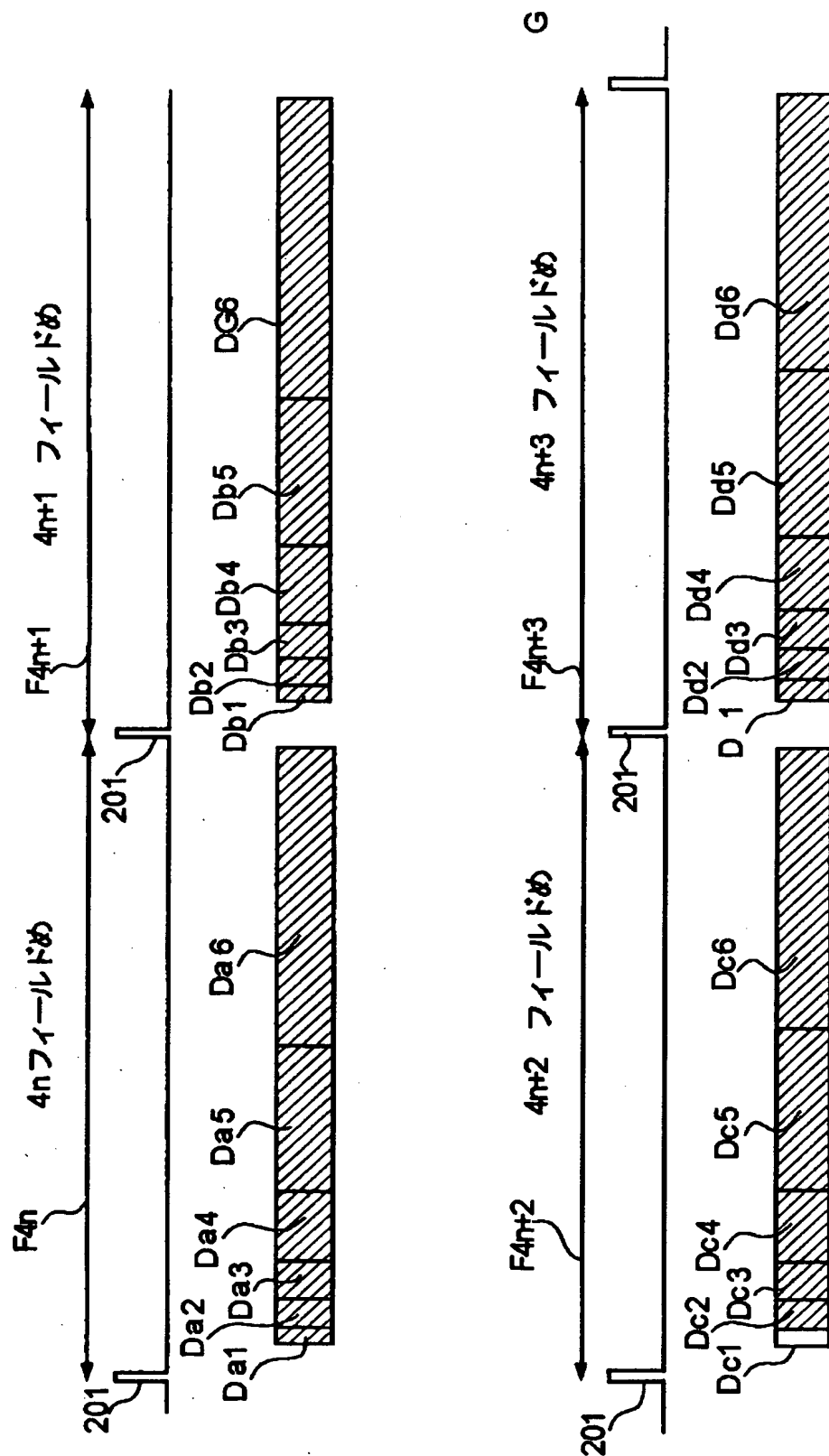
【図 4】



【図 5】

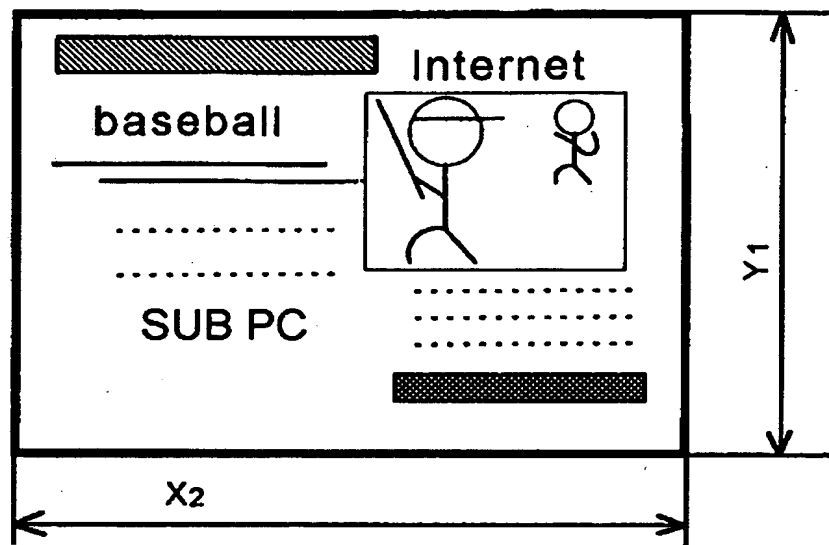


【図 6】

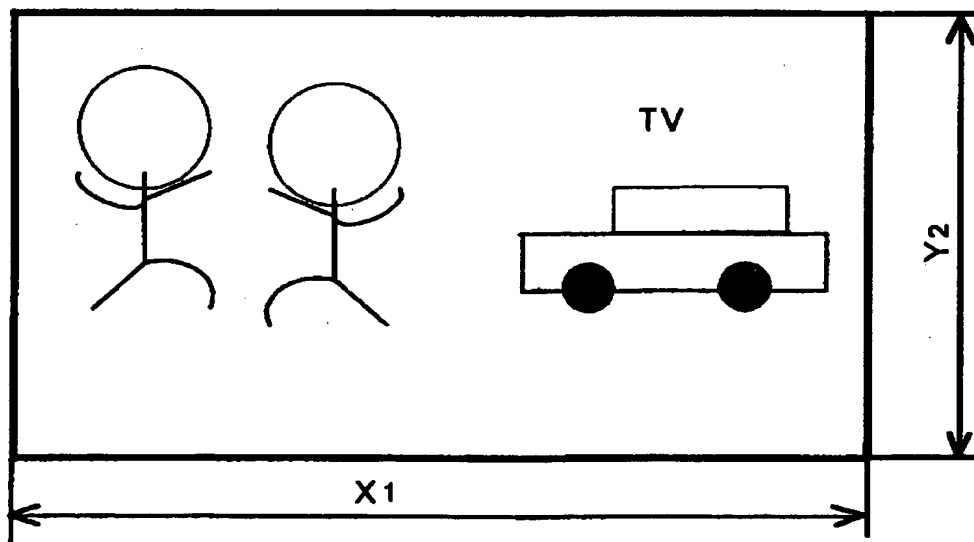


【図 7】

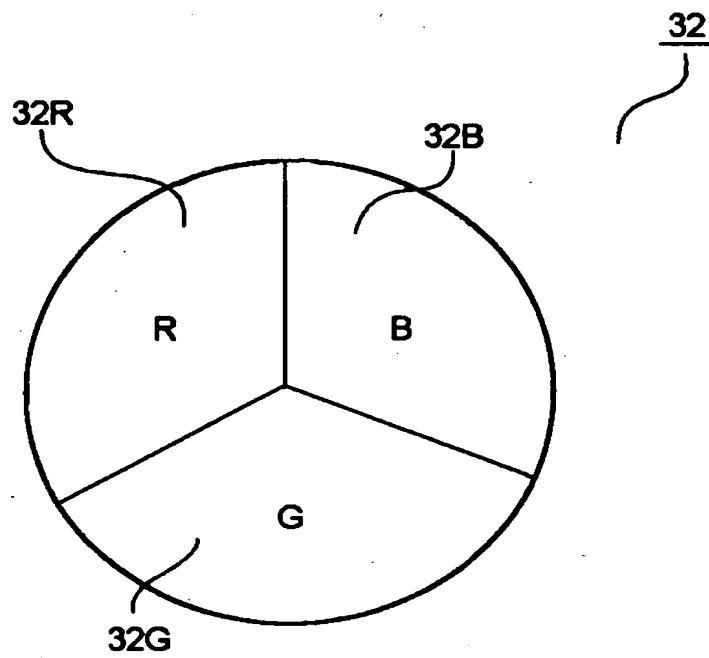
(a)



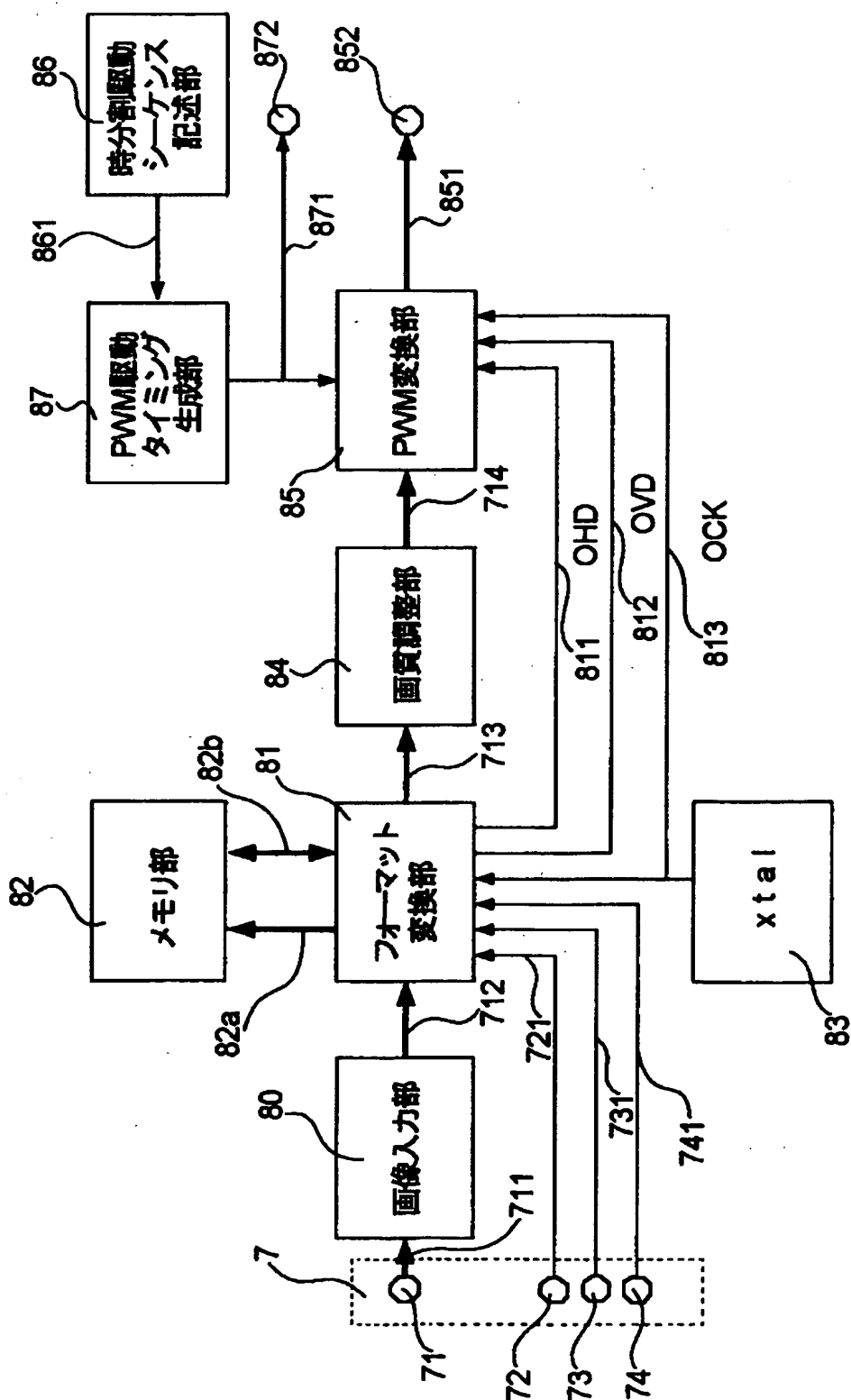
(b)



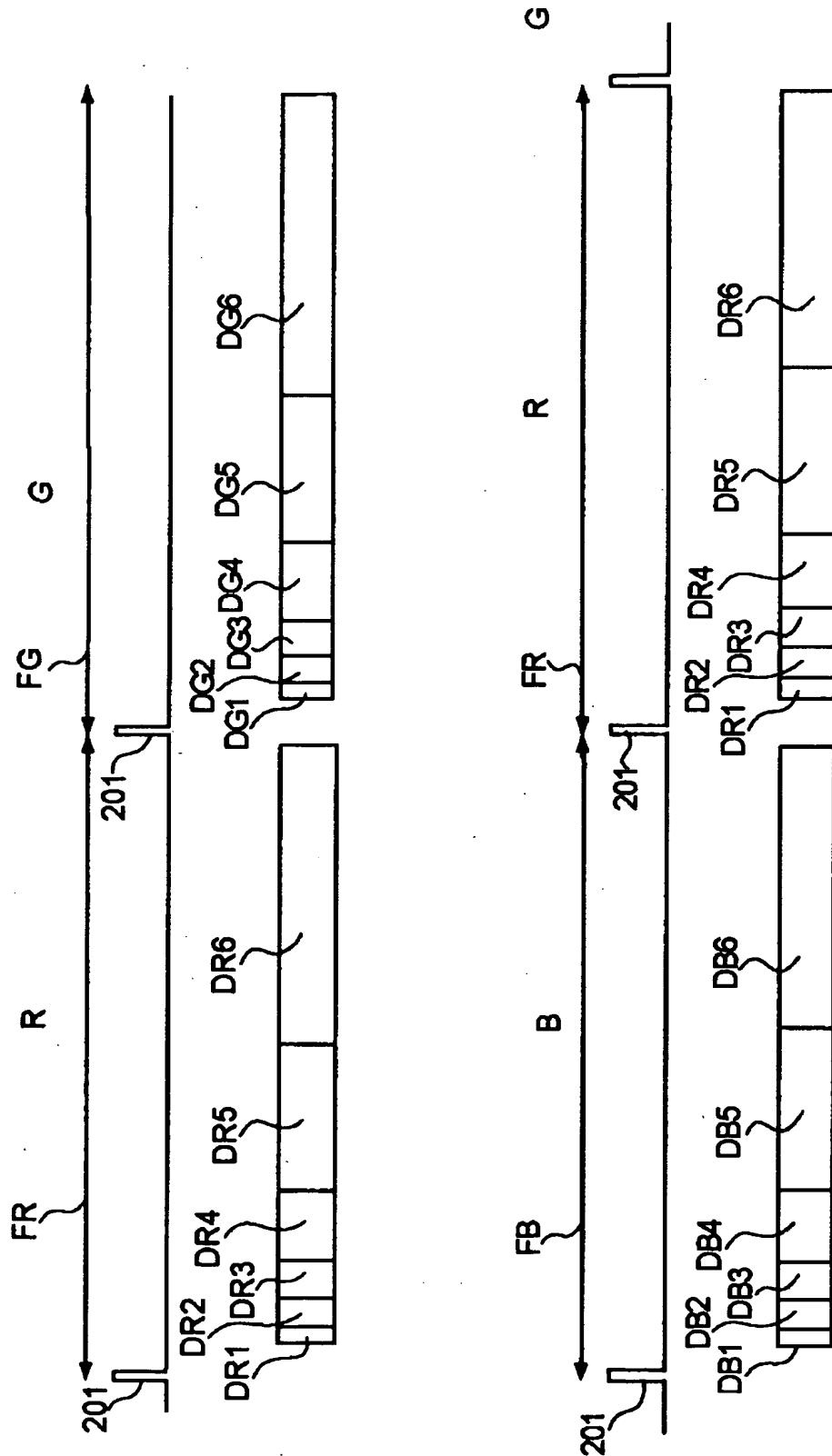
【図 8】



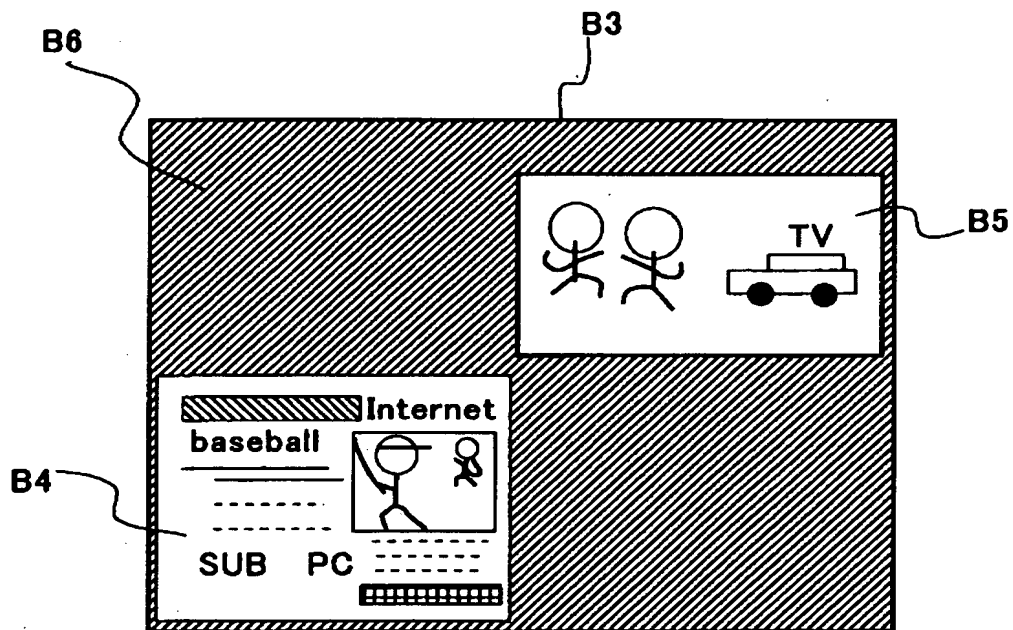
【图 9】



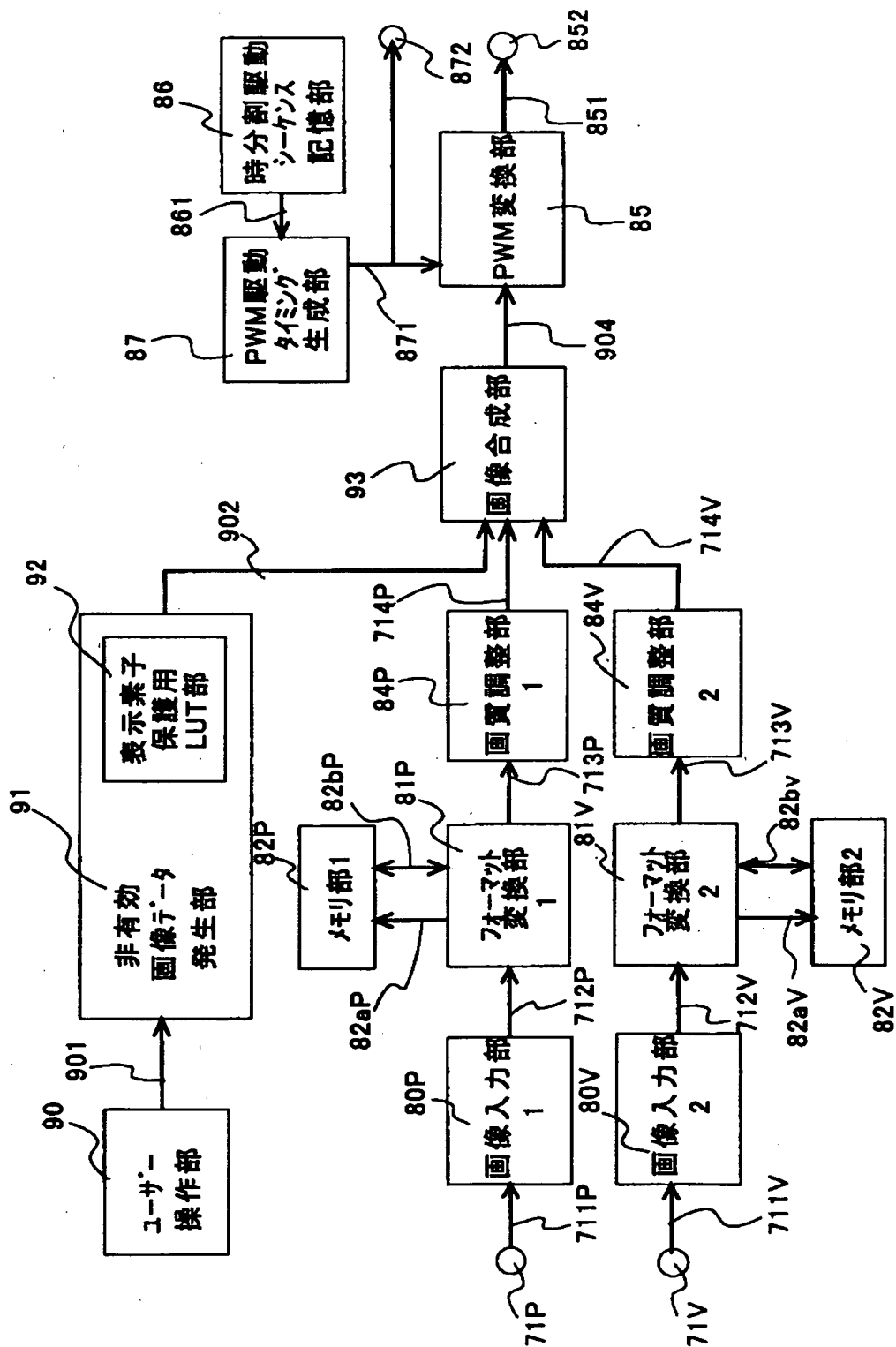
【図10】



【図 11】



【図12】



【図 1 3】

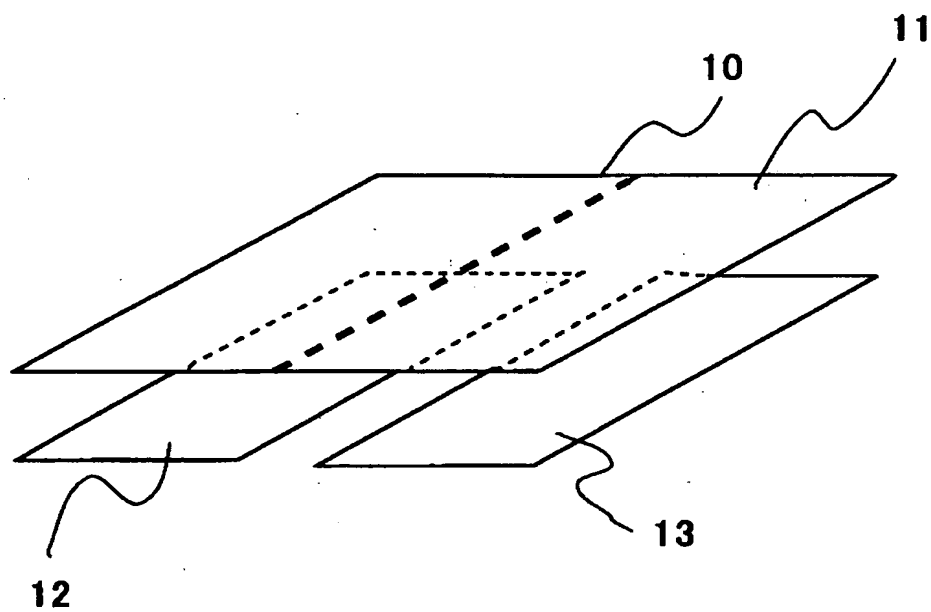
(a)

入力値	出力値
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
.	.
.	.
.	.
58	58
59	59
60	60
61	60
62	60
63	60

(b)

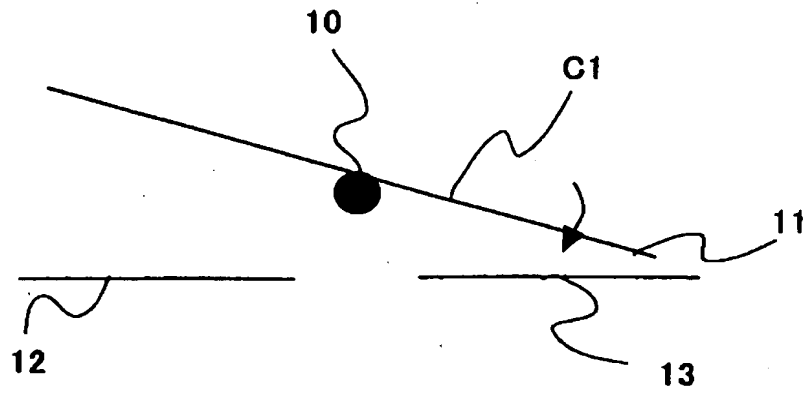
入力値	出力値
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
.	.
.	.
.	.
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	62

【図 14】

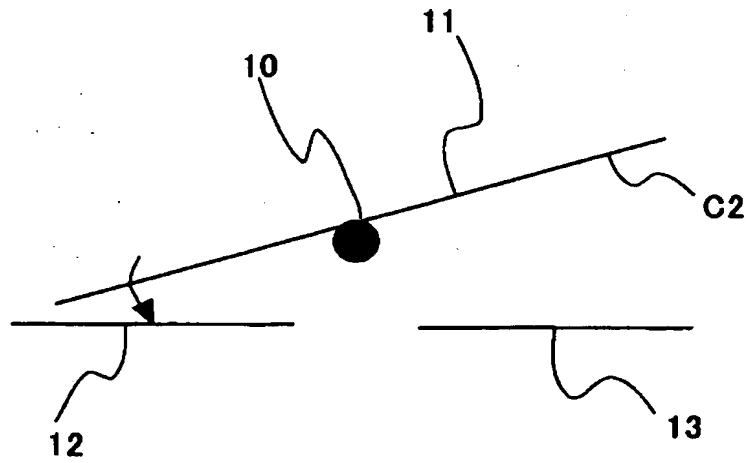


【図15】

(a)

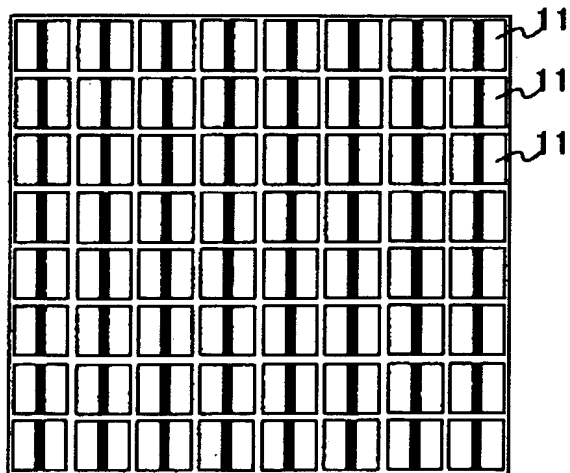


(b)



【図 1 6】

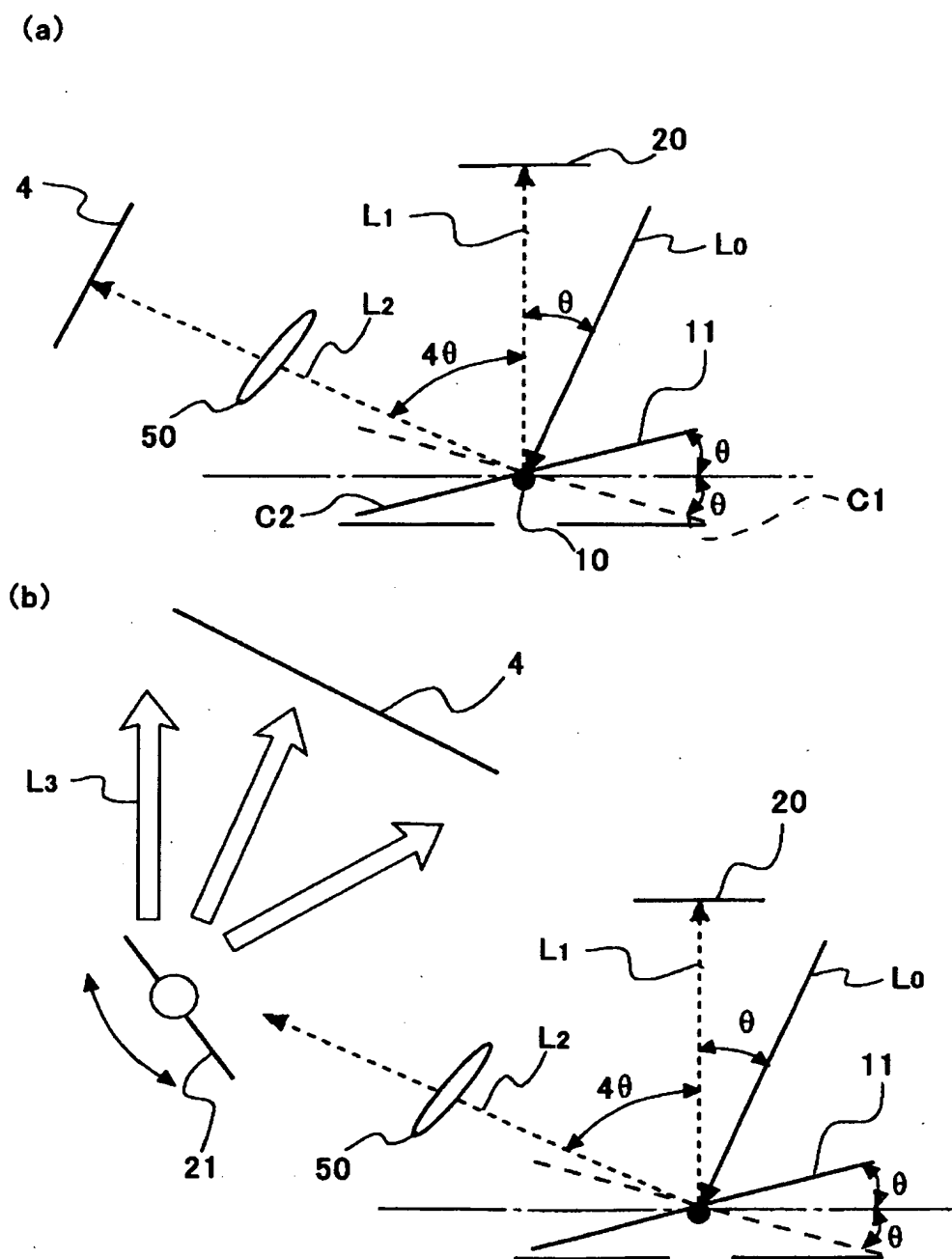
(a)



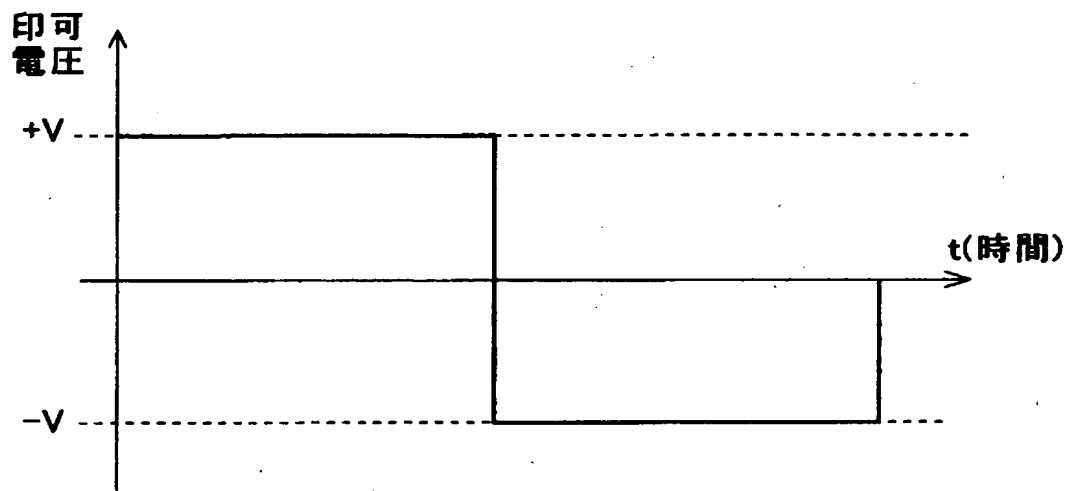
(b)



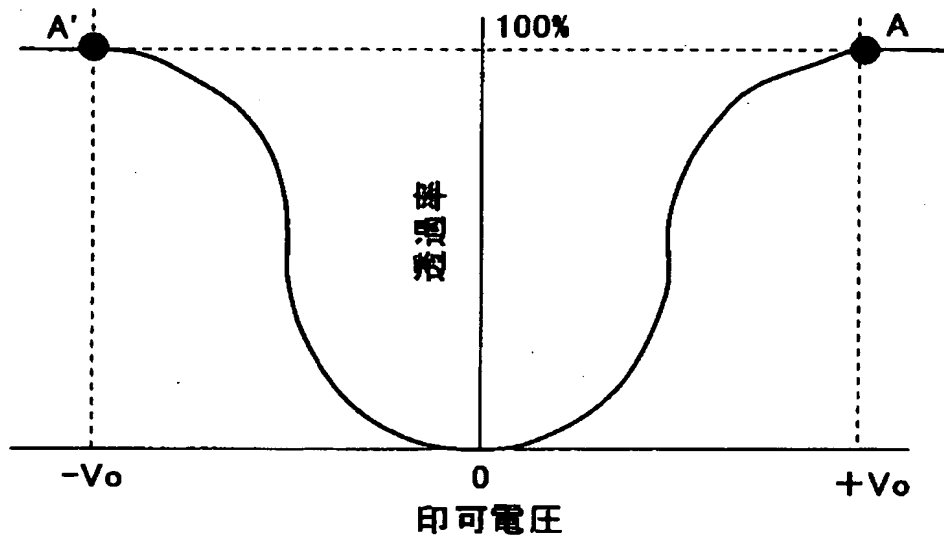
【図 17】



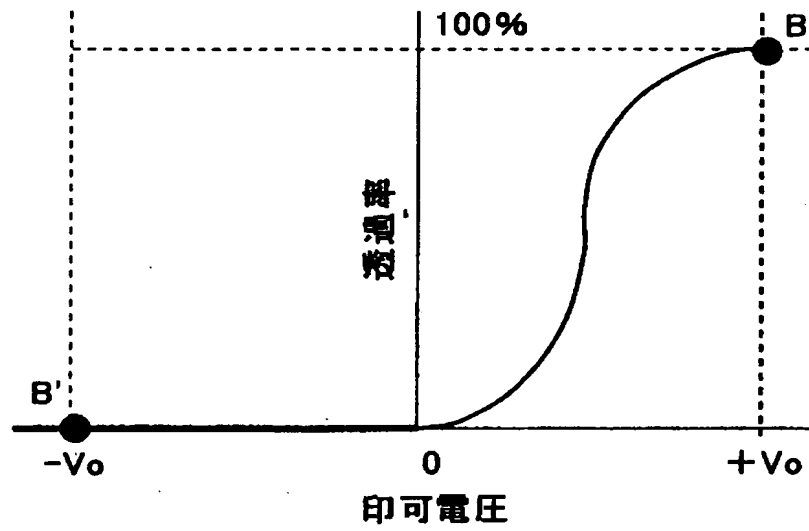
【図 1 8】



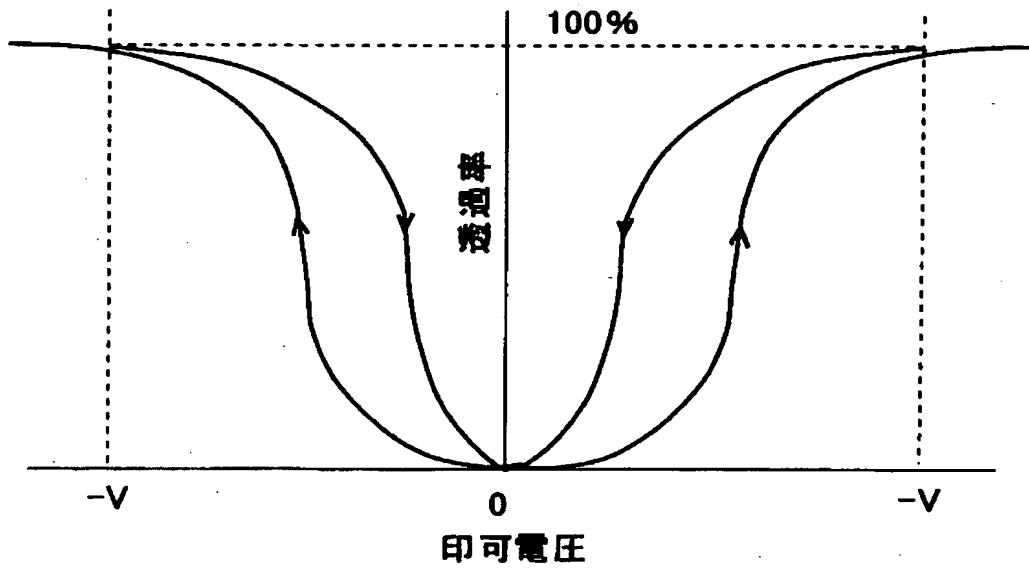
【図 1 9】



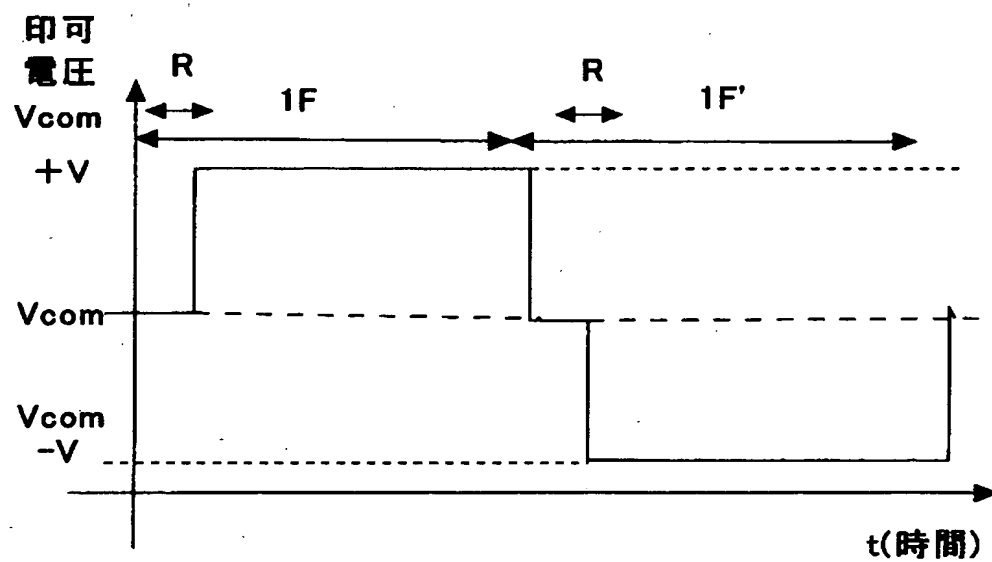
【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 画像表示画面の劣化や焼付きを防止する。

【解決手段】 2 値表示を行う画像表示素子において、画像が画面全体で表示されないような場合には、画像を表示しない領域（符号 B₂ 参照）では黒表示が継続して行われることとなる。かかる場合、黒表示のみを行っていると、画像表示画面の劣化や焼付きが発生してしまうが、本発明では、微小時間だけ周期的に画像反転させるようになっている。このような駆動を行うため、上述の劣化や焼付きが防止される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-385834
受付番号	50001638701
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成 13 年 1 月 9 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号
【氏名又は名称】	キヤノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100082337
【住所又は居所】	東京都大田区西蒲田 7 丁目 4 1 番 5 号 遠藤ビル アクト国際特許事務所

【氏名又は名称】	近島 一夫
----------	-------

【選任した代理人】

【識別番号】	100083138
【住所又は居所】	東京都大田区西蒲田 7 丁目 4 1 番 5 号 遠藤ビル アクト国際特許事務所

【氏名又は名称】	相田 伸二
----------	-------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
氏 名 キヤノン株式会社